四庫全書

子部

欽定四庫全書

子部

奇器圖說卷一

詳校官中書臣李　彤

員外郎臣牛稔文覆勘

總校官編修臣王燕緒

校對官主事臣陳文樞

謄錄監生臣王志遠

繪圖監生臣林　舉

子部九

奇器圖說

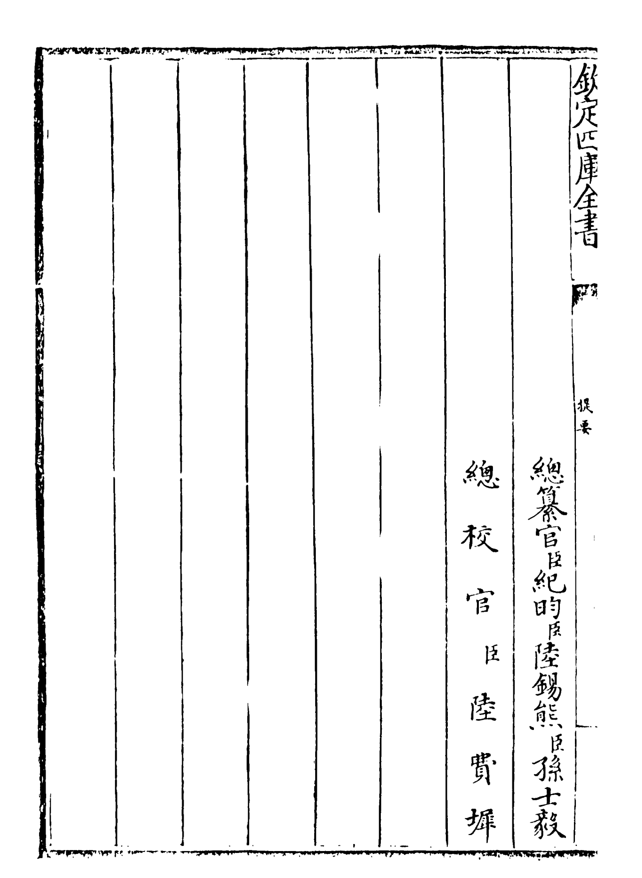
譜錄類一 器物之屬

提要

臣等謹案奇器圖說三卷明西洋人鄧玉函撰諸器圖說一卷明王徵撰徵涇陽人天啟壬戌進士官揚州府推官嘗詢西洋奇器之法於玉函玉函因以其國所傳文字口授徵譯為是書其術能以力小運大故名曰重又

謂之力藝大㫖謂天地生物有數有度有重數為筭法度為測量重則即此力藝之學皆相資而成故先論重之本體以明立法之所以然凡六十一條次論各色器具之法凡九十二條次起重十一圖引重四圖轉重二圖取水九圖轉磨十五圖解木四圖解石轉碓書架水日晷代耕各一圖水銃四圖圖皆有說而於農器水法尤為詳備其第一卷之首

有表性言解表德言解二篇俱極誇其法之神妙大都荒誕恣肆不足究詰然其制器之巧實為甲於古今寸有所長自宜節取且書中所載皆裨益民生之具其法至便而其用至溥錄而存之固未嘗不可備一家之學也諸器圖說凡圖十一各為之說而附以銘贊乃徵所自作亦具有思致云乾隆四十六年十一月恭校上



總纂官臣紀昀臣陸錫熊臣孫士毅
總校官臣陸費墀

奇器圖說卷一

明　鄧玉函　撰

奇器圖說譯西庠文字而作者也西庠凡學各有本名此學本名原是力藝力藝之學西庠首有表性言且有解所以表此學之內美好次有表德言所以表此學之外美好今悉譯其原文本義兩列於左

力藝重學也

力是氣力力量如人力馬力水力風力之類又用力加力之謂如用人力用馬力用水風之力之類藝則用力之巧法巧器所以善用其力輕省其力之總名也重學者學乃公稱重則私號葢文學理學算學之類俱以學稱故曰公而此力藝之學其取義本專屬重故獨私號之曰重學云

表性言

葢此重學其總司維一曰運重

凡學各有所司如醫學所司者治人病疾筭學所司者計數多寡而此力藝之學其所司不論土水木石等物則總在運重而已

其分所有二一本所在内曰明悟一借所在外曰圖籍

人之神有三司一明悟二記含三愛欲凡學者所取外物外事皆從明悟而入藏于記含之内異日明悟愛之而欲用之直從記含中取之足矣此學

之本所在內者也至古人已成之器之法載在圖
籍則又吾學之借所也故曰在外
其造詣有三一由師傳一由式樣一由看多想多做
多
凡學皆須由此三者而成而此力藝之學賴此三
者更亟不得師傳不會做不有式樣亦不能憑空
自做兩者皆有矣而眼看不熟心想不細手做不
勤終亦不能精此學葢大匠能與人規矩不能使

人巧巧必從習熟而後得也故曰習慣如自然三者並重而第三尤為切近何也師傳易明但師不克常在則難式様最便然亦有式様而不能便悝然者故自己看多想多做多尤切近也

其作用有四一為物理二為權度三為運動四為致物

理如木之有根本也木有根本則千枝萬實皆從此生故人能窮物之理則自能明物之性一理通

而衆理可通一法得而萬法悉得矣窮理原為學者之急務而於此力藝之學尤為當務之首理既窮矣假如兩理不知誰重誰輕則必權之度之理因相比而可較然其自分也故權度次之夫理窮而權度亦既審矣夫然後遇物之重者舉人力所不能運所不能動者以此力藝學之法之器而運動之無難也故運動又次之顧運動何為總欲致其物耳假如人生有飢有寒則思致飲食致衣服

諸物避風避雨則思致城郭致宮室諸物防物害防敵攻則又思致干戈致大器諸物凡此諸物非此力藝之學莫能致之故以致物終之者正以明此學大用之終竟耳四用似有先後而實皆相聯假如欲致物不得運動法則不能致欲運動不得權度則運動無法而權度不根諸窮理則將孰權孰度焉故四者相須總為此學之大用

其所傳授因起則有五一始祖遞傳二窘迫生心三

觸物起見四偶悟而得五思極而通

相授之原有一大人名亞希默得新造龍尾車小螺絲轉等器又能記萬器之所以然今時巧人之最能明萬器所以然之理者一名未多一名西門又有繪圖刻傳者一名耕田一名刺墨里此皆力藝學中傳授之人也其云窘迫生心者如因飢寒所迫則思作飲食作衣服因風雨所迫則思作城郭作宮室因物害敵攻所迫則思作干戈作火器

之類是也觸物起見者如觸於魚之揺尾水中則因之作柁觸于魚之以翅左右則因之作櫓觸於松鼠之伏板竪尾渡水則因之作帆之類是也偶悟而得者如一國王以純金命一匠作器匠潛以銀雜之王欲廉其弊弗得也亞希默得因浴而偶悟焉謂金與銀分兩等而體段大小不等金重而小銀重而大以器入水驗其所留之水誰多誰寡則金與銀辨矣遂明其辨而匠自服罪之類是也

思極而通者人能常思常慮則心機自然細密明悟自然開發所謂思之思之又重思之思之不得鬼神將通之者是也此數者雖不由傳授然有因而起故統系傳授之下而另列之為因起云

論其料曰理曰法縱千百其無盡

料者力藝學中之材料也如一重物難起或用人力或用馬力或用風力或用水力或用轆轤或用輪盤一法不足百法助之其機種種不同其材料不越理法兩端隨人

明悟相度取用可千變萬化而不窮也

核其模有體有制實次第而相承

模即體制益有材料而不有體制作模則必不能成一器然體制雖或千百不同而其實則各各次第相承而不紊譬如自鳴鐘大輪小輪其中名目甚多必一一次第相聯而後可以自鳴也一紊其序則不成其用矣

所正資而常不相離者度數之學

造物生物有數有度有重物物皆然數即筭學度乃測量學重則此力藝之重學也重有重之性理以此重較彼重之多寡則資筭學以此重之形體較彼重之形體大小則資測量學故數學度學正重學之所必須益三學均從性理而生如兄弟内親不可相離者也

所借資而閒可相輔者視學及律呂之學

夫重學本用在手足而視學則目司之律呂學則

耳司之似若不甚關切者然離視學則方圓平直不可作離律呂學則輕重疾徐甘苦高下之節不易協况夫生風生吹自鳴等器皆借之律呂故兩學於重學雖非內親乎而實益友可相輔而不可少也

此其取精也既厚則其奏效也必弘故能力甚大其所裨益于人世者良多也命曰重學學者其可忽諸

夫此重學既從度數諸學而來其學可謂博而約

矣原非一蹴而成功自可隨奏而輒效只就起重一節言之假如有重于此數百千人方能起或猶不能起而精此學者止用二三人即能起之此其能力何如也既省多力又節大費且平實而不致險危其裨益于人世也又何如故名以重學雖專為運重而立名亦以見此學關繫至重有志于經世務者不宜輕視之耳

或問表性言一句耳而解奚為如此之多曰此學

最奇亦最深不詳解不能遽曉此中之妙之法之性理故解已詳而余復為詳註之者總期人人之易曉也

表德言

前所表者重學之內性耳茲復表其外德是重學也最確當而無差

天下之學或有全美或有半美不差者固多差之者亦不少也惟筭數測量毫無差謬而此力藝之

學根于度數之學悉從測量筭數而作種種皆有理有法故最確當而毫無差謬者惟學此為然非如他學此或以為可彼或以為否此或見以為是彼復駁以為非者比盖人同具明悟知其所以然自不得不是之非強也間有差亦非此學之差器之材質或有差不則人之所作如法與不如法耳

至易簡而可作

盎器之公者止有一器之所以然亦止有一且至

爲明白不依賴于多體況其體相聯不多如通一體則他體可以相推但一留心自可通曉不似他學費盡心力而猶或不易曉也其理易明其法有迹而易見其器又悉有成式而可擬故此學至易至簡而人人可作

然奇古可怪間者似多驚詫非常

人多勝多或人多而勝寡不怪也人寡能勝人多則可怪如以大力運大重奚足怪今用小小機器

輒能舉大重使之升高使之行遠有不驚詫為非常者鮮矣然能通此學知機器之所以然則怪亦平常事也試覩千鈞之弩惟用一寸之機萬斛之舟祇憑一尋之柁豈不可怪而世固常常用之則亦視為日用家常物耳

而精妙難言見之自當喜慰無量

饑得餐渴得漿則自生喜慰而此精妙之器乃吾人明悟之美味也同具明悟者寧能不喜況有大

重于此用大力多力不能起者一旦用小力而大重自起見之有不喜慰者乎故器之精妙筆舌難盡形容但人一見器之精妙未有不歡欣慰悅者也昔亞希默得欲辨金與銀雜之故不得偶因沐浴而悟得其故則歡慰之極至于忘其衣著赤身報王是一證也

堪為工作之督府

凡工匠皆有二等一在上一在下下者奉上之命

躬作諸務有同僕役上者指示方略而不親操斧鑿者也自有此學總百工之在上者亦皆在下而此學獨在其上蓋百工之在上者非此宗工無所取法無所禀承其尊貴有五一能授諸器于百工二能顯諸器之用三能明示諸器之所以然四能於從來無器者自創新器五能以成法輔助工作之所不及故曰督府云

可開利益之美源

民生日用飲食衣服宫室種種利益為人世急需之物無一不為諸器所致如耕田求食必用代耕等器如水乾田乾水田必用恒升龍尾轆轤等器如榨酒榨油必用螺絲轉等器如織裁衣服必用機車剪刀等器如欲從遠方運取衣食諸貨物必用舟車等器如欲作宫室所需金石土木諸物必用起重引重等器人世急需之物何者不從此力藝之學而得故即稱為衆美之源可也不寧惟是即

救大災捍大患如防水患則運大石以築堤防大災則用吸筒以灑水遇猛獸則用弓弩刀鎗遇大敵則用佛郎大銃就中以寡勝衆之妙不能盡述則夫通此學者寧非濬開萬用之美源也哉推而廣之如鑿礦砂采取金鐵資貿易兵甲之費製風琴自奏音響佐清廟明堂之盛自鳴鐘自報時刻濟日晷晴陰之窮諸般奇器不但裕民間日用之常經抑可禆國家政治之大務其利益無窮學者

當自識取之耳

公用則萬國攸同

夫文物之邦無器不用固矣乃窮荒絶徼如緑頭國人在北極出地七十多度之下無城郭州縣可謂至僻之地至野之國矣亦知用皮船取水族用弓矢取鳥獸然則器用之公普大地無不同然何其廣耶

創垂則千古不異

自有天地以後至洪水時人民衆多有一國王是女主名塞密剌密造一大府名巴必暖其城周六萬步高二十丈廣厚五丈周造城樓二百五十座用役一百三十萬人一年造完彼時無器不有無器不用傳至于今新新不已豈不千古如常也哉

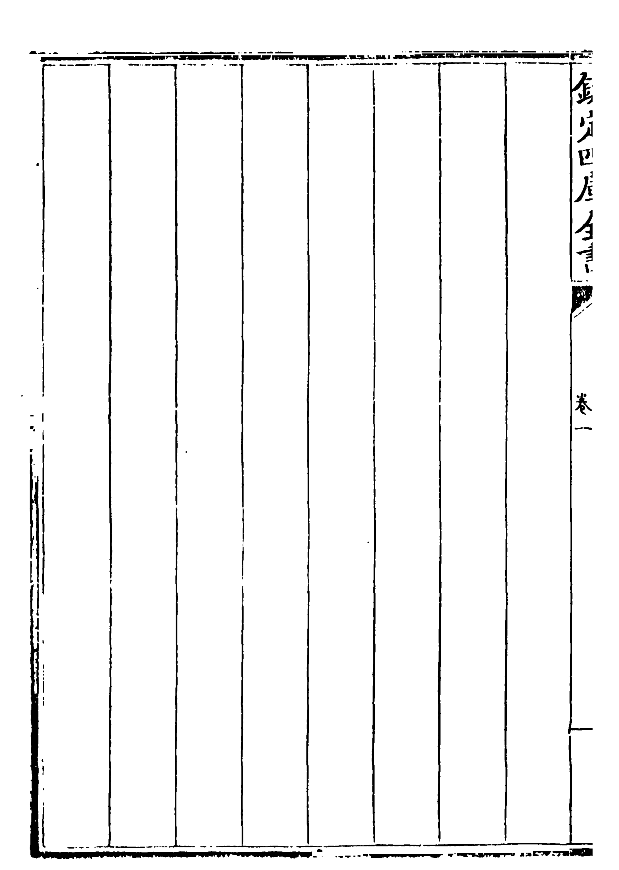
立法之妙合乎天然

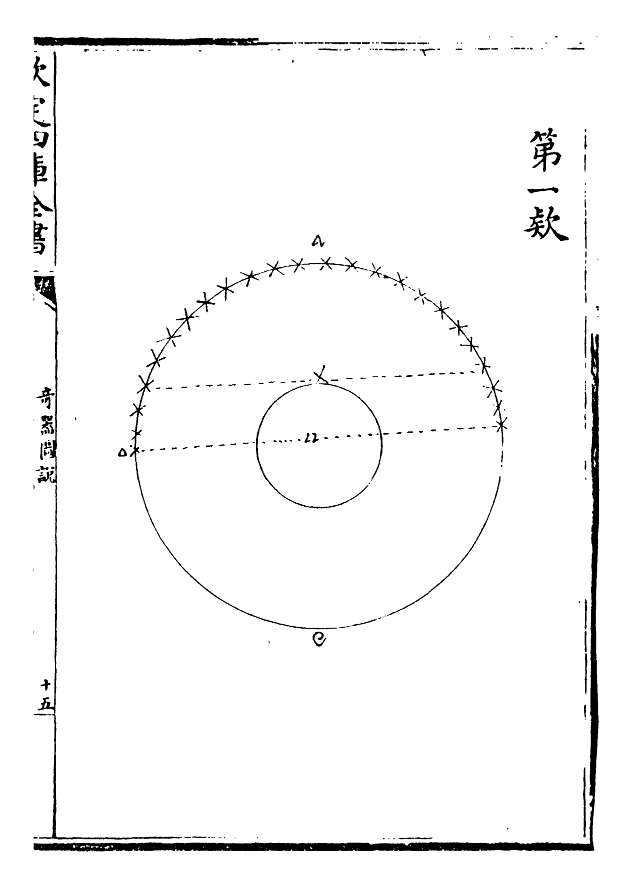
天下之物皆天然自生自成而此器之法乃因物理而生而成所謂有物必有則者此也然法雖由

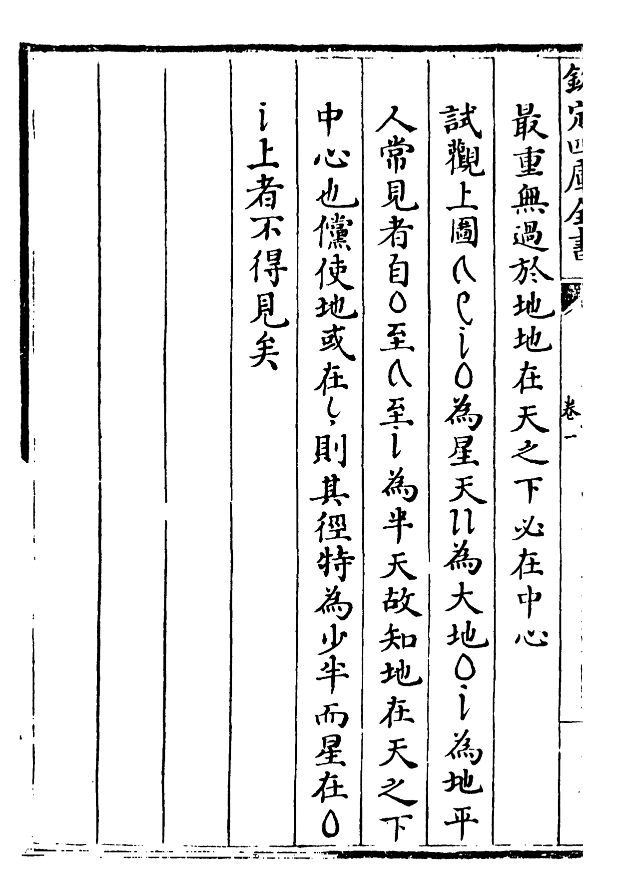
於造作而比于生成之物則或有相似有相幫有相勝有相笑者非一端也譬如天體晝夜自行運旋而器之自轉磨自行車自鳴鐘等類輒能一一與天相似人之耳目手足自視自聽自行自持而器之製成人像者輒又手能自持自起足能自行自止目能自閉自張一一與人相似不謂巧擬化工矣乎間有物力人力不能及者或以螺絲龍尾轆轤輪盤或用風用水用空皆可使之助其不及

是為相幫所云參贊輔相殆亦此義歟至于以小力起大重運大重轉大重雖至重之物悉足勝之無難是天地間無有勝過此器者矣且重之性原在下而此器不特勝之更能使重者自上而不覺如龍尾取水水止知其已下也而不知其已上也豈不可笑也哉有此數端故云立法之妙合乎天然詎曰小道之可觀實為大學之急務然此特撮其梗概下文方細為敷陳

欵凡六十一



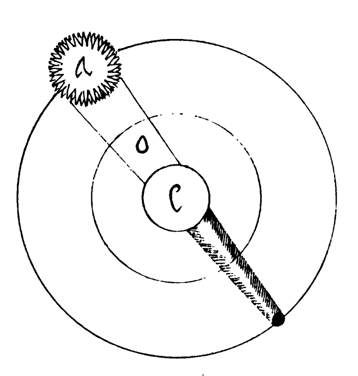

第一款

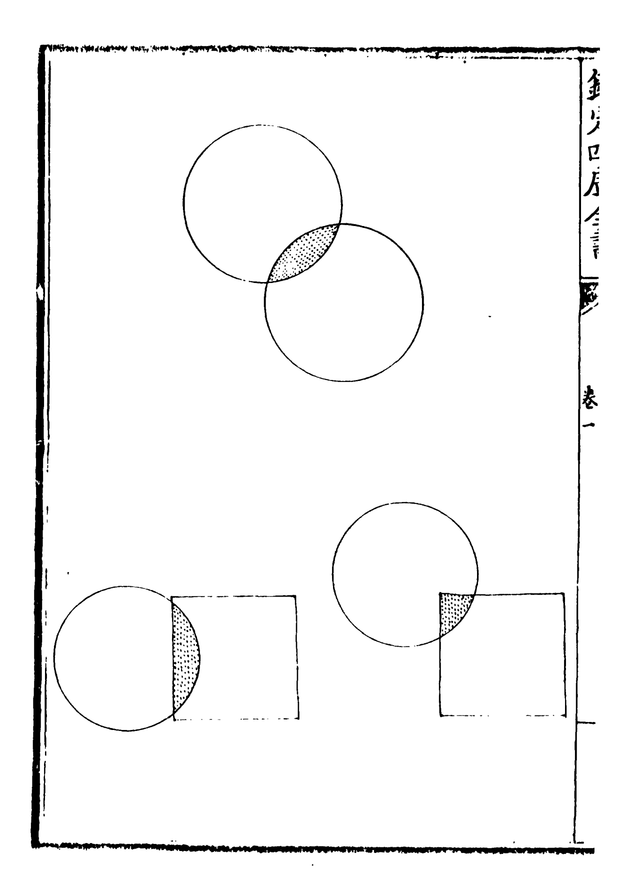


最重無過於地地在天之下必在中心

試觀上圖乀ℓi０為星天ll為大地０i為地平人常見者自０至乀至i為半天故知地在天之下中心也儻使地或在ℓ則其徑特為少半而星在０i上者不得見矣

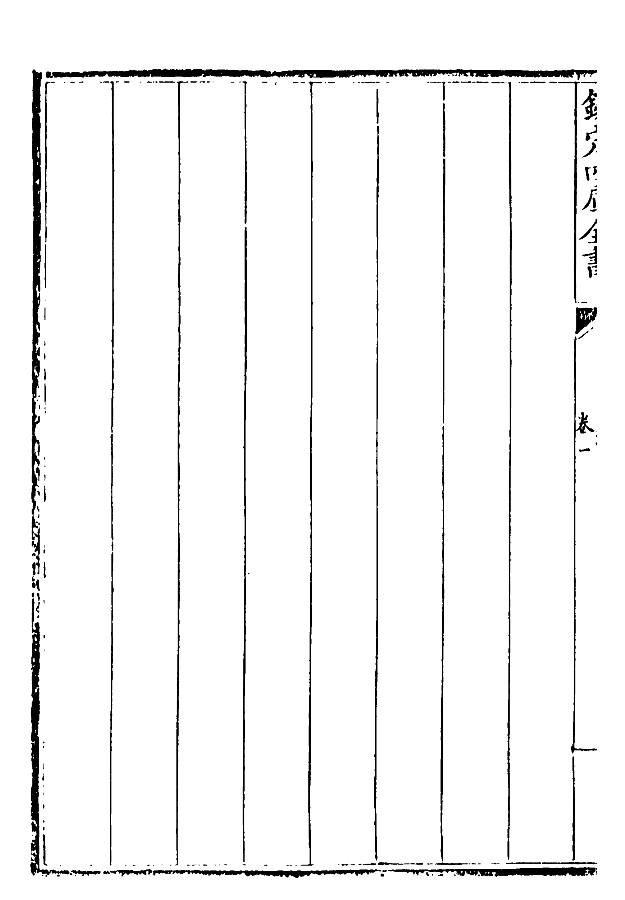
第二欵





次重無過於海海附於地合為一球

試觀上圖乚為日輪乚為地海氵為月〇為日影日在地下月在天上日過地則有影影遇月則為月食惟地與海合為圓球其影亦圓故月食漸漸如半規也觀第二圖自見儻地形是方則其影亦方月食當截然如直線之形不作半規形矣詳具天文書中



第三款

a

o e u

i

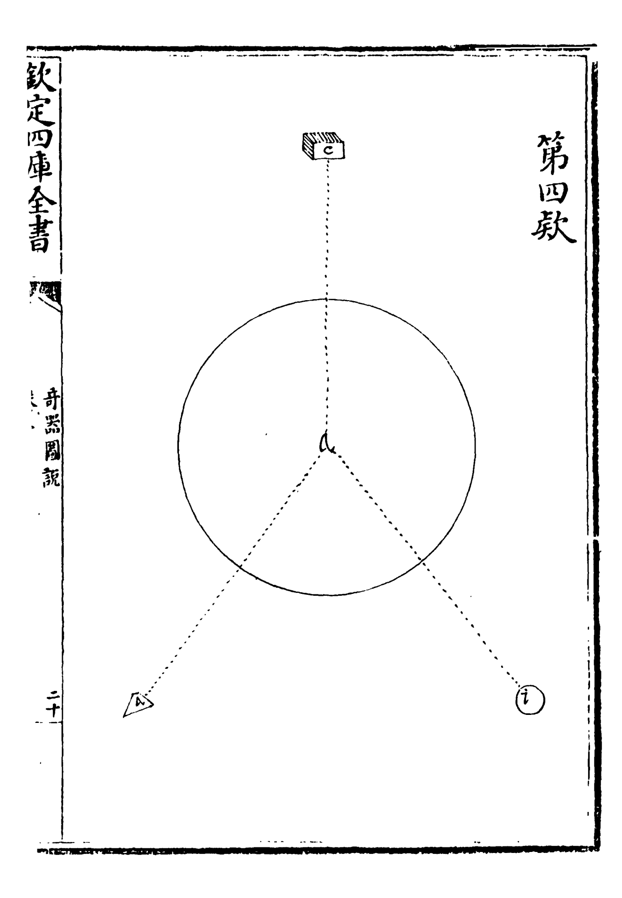
西
北
太湖
蘇
南
杭州
三百里
上海
東
二百五十里

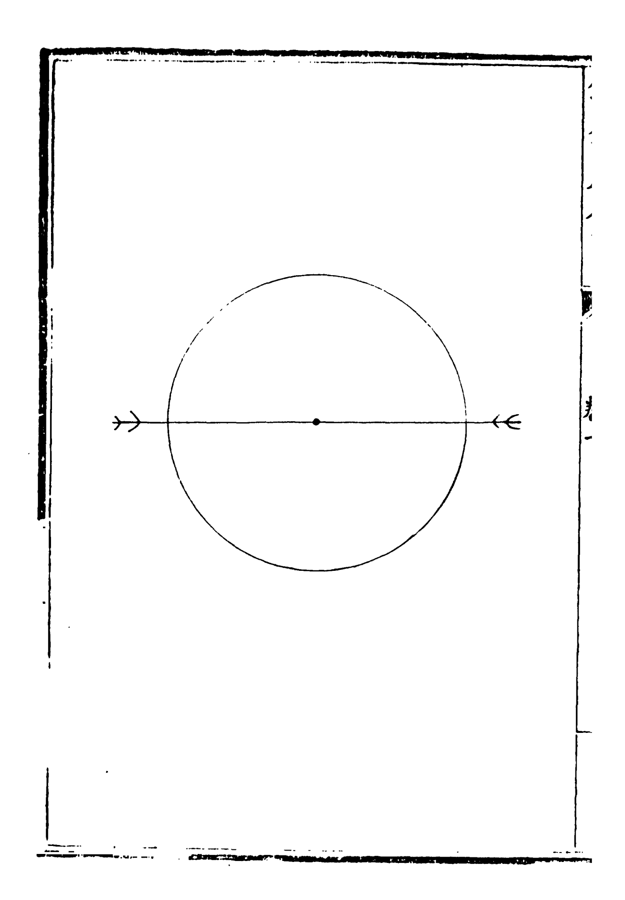
重之廣大無過地球其面與其心相距一萬餘里

每圜界三百六十度所以地球圜界亦有三百六十度每度有二百五十里所以相乘得九萬里因圜界乚乚○比有九萬里所以乚至乚徑用二十二與七比例得二萬八千六百三十三里自乚至乚半之得一萬四千三百十六里餘故云地球之面與其心相距一萬餘里也何以知一度有二百五十里耶假如杭州北極出地三十度十三分上海北極出地三十

一度十三分是相距為一度矣上海雖在東北但與蘓州太湖東西相對所以南北同度計曲路三百餘里正路則止有二百五十里耳第二圖自明

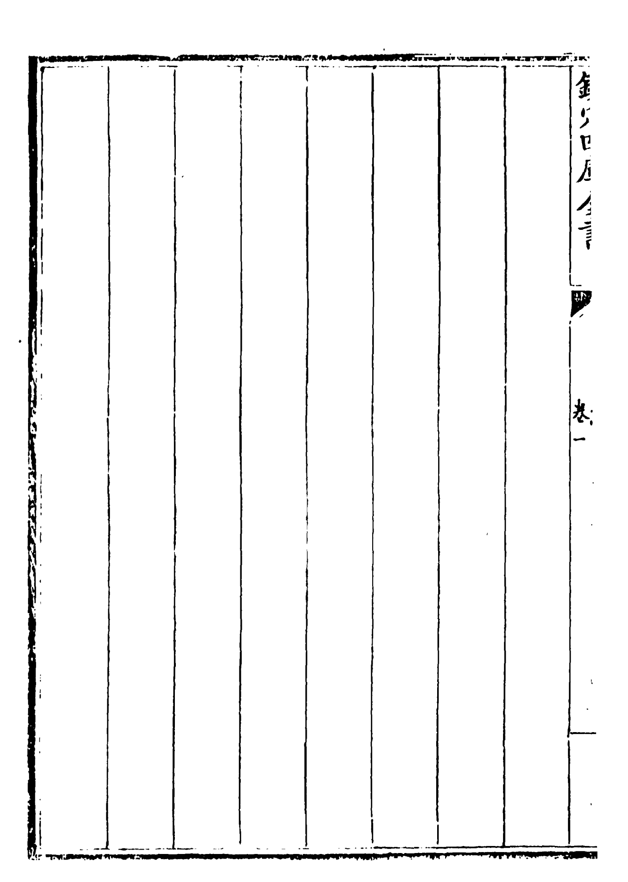
第四款





重何物每體直下必欲到地心者是

試觀上圖圓爲地球乙爲地球中心(丙丁戊)皆重物各體各欲直下至地心方止盖重性就下而地心乃其本所故耳譬如磁石吸鐵鐵性就石不論石之在上在下在左在右而鐵必就之者其性然也重物有二一本性就下一體有斤兩



第五款

金

銀

鐵

物之本重

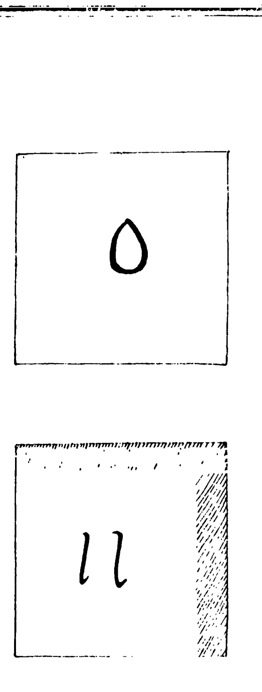
本重者如金重於銀銀重于鐵之類是也葢金與銀體段一樣而金重銀輕是金之質原本重于銀也非以一兩金與十兩銀相較之重故曰本重云

第六款上

ㄟ

ㄜ

ㄧ



第六欵 下

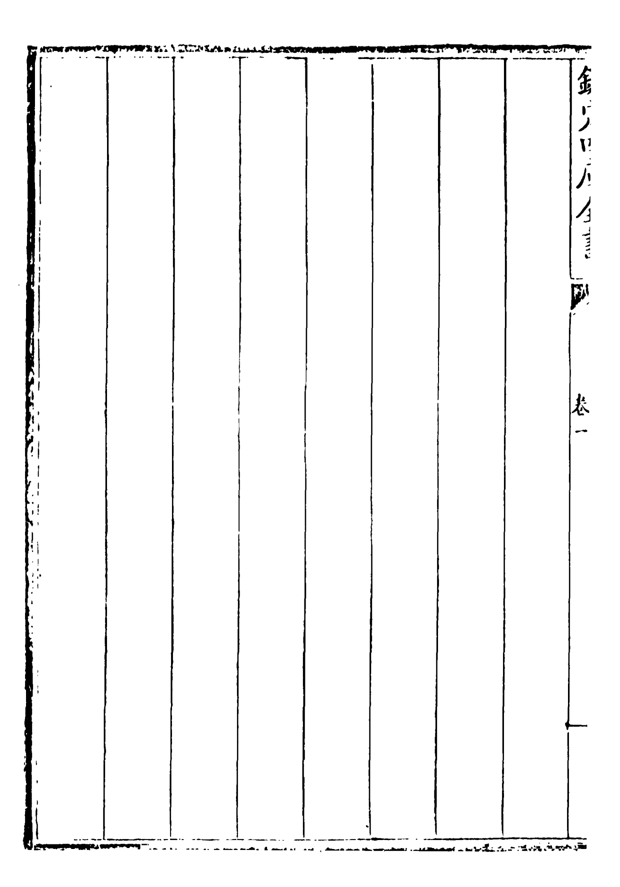
七

九

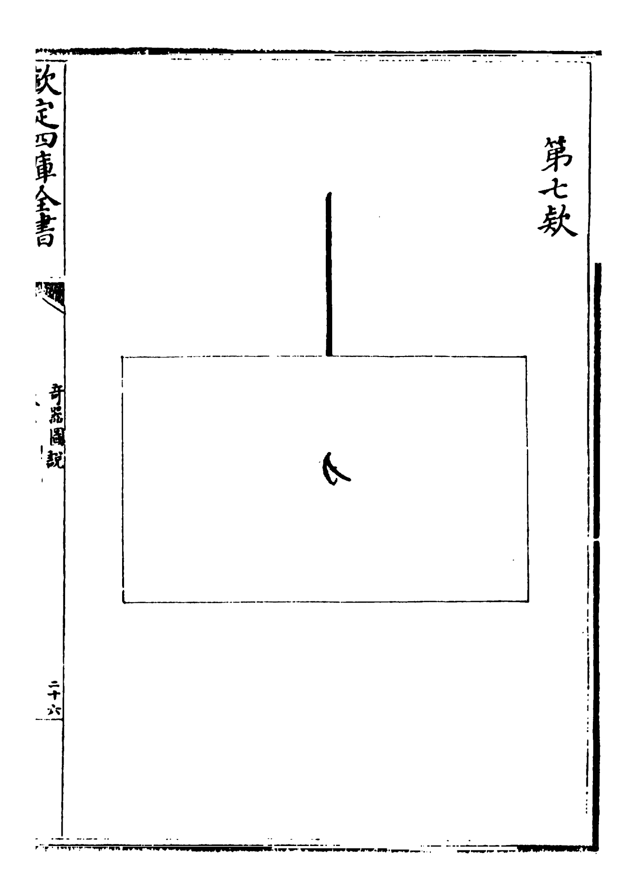
乙

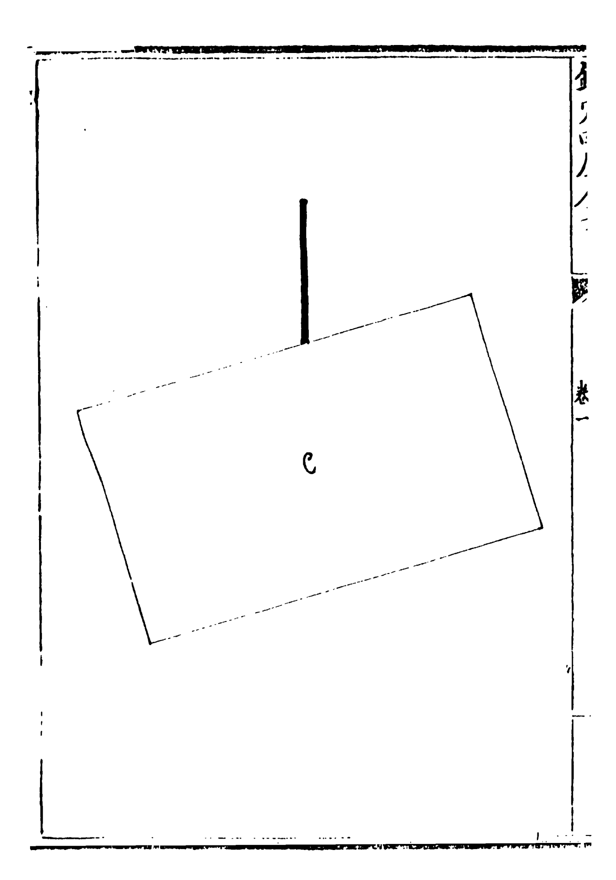
重之體必定自有點線面形

內有容外有限曰形其中點為形心有直線過心兩邊不出限者為徑線形有二一面形一體形假如上圖點線之外〡平圜〡長形〡三角〡方形等俱是面形體形有三度或長或濶或厚如上〡〡〡等體是也



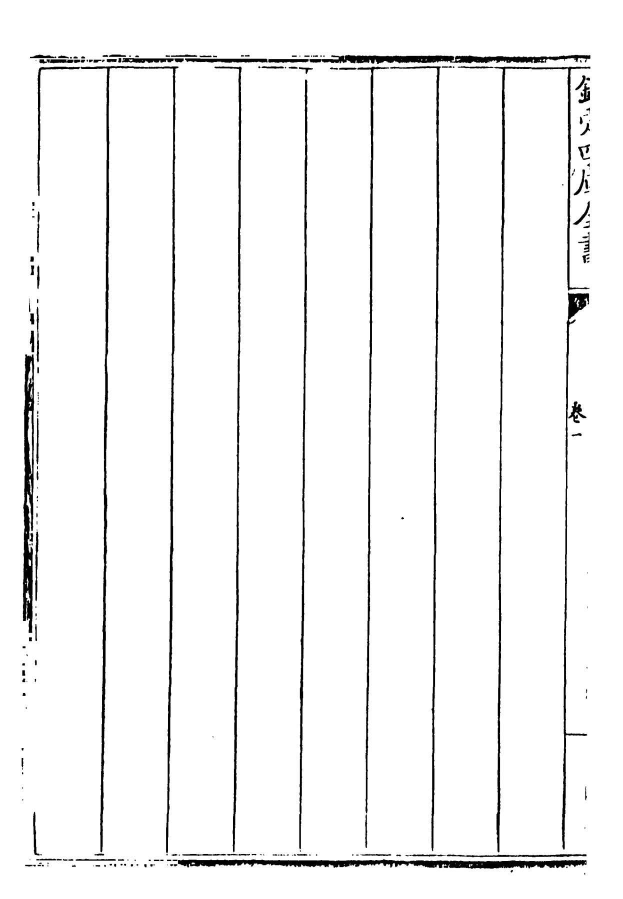
第七款




C

重之心重繫于心則不動

假如有重于此以線繫之果在其心如乚則不偏不動儻不在心如乚則必偏且垂下矣

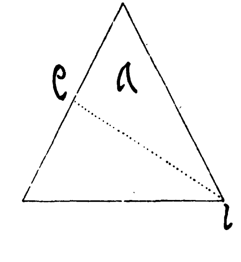


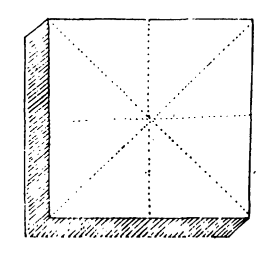
第八欵

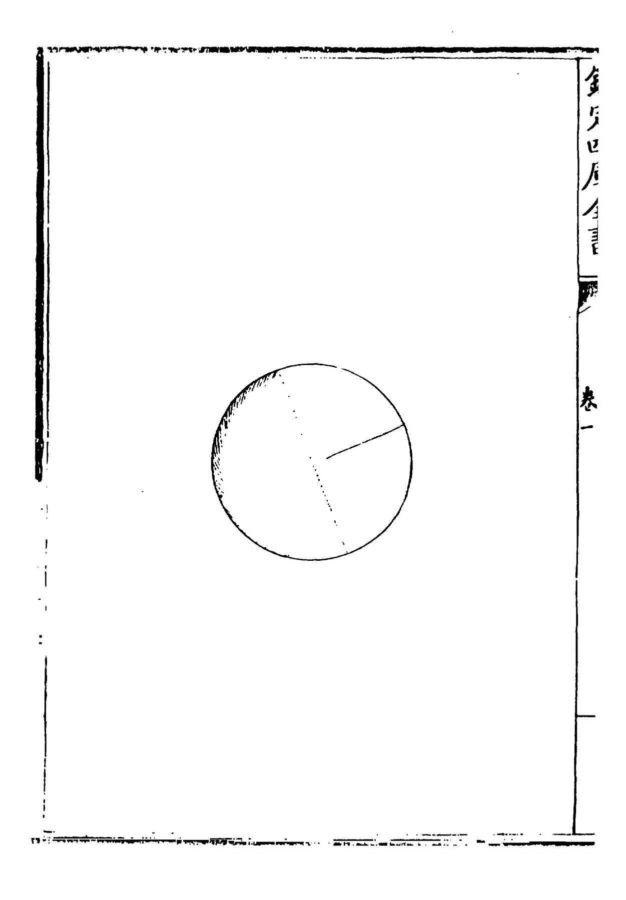
每重各有其心

假如有重於此兩邊重相等則重心必在其中無疑也每重但有一重心

第九款

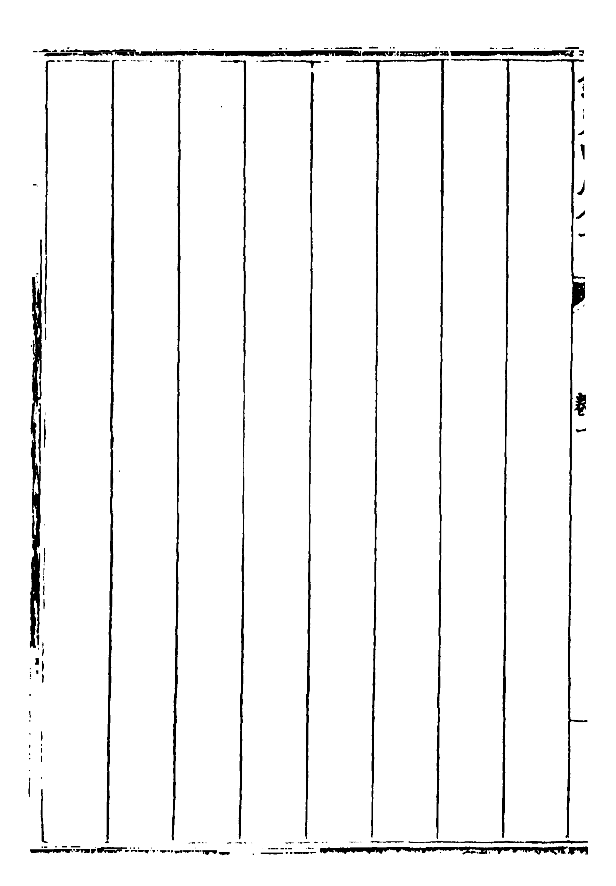




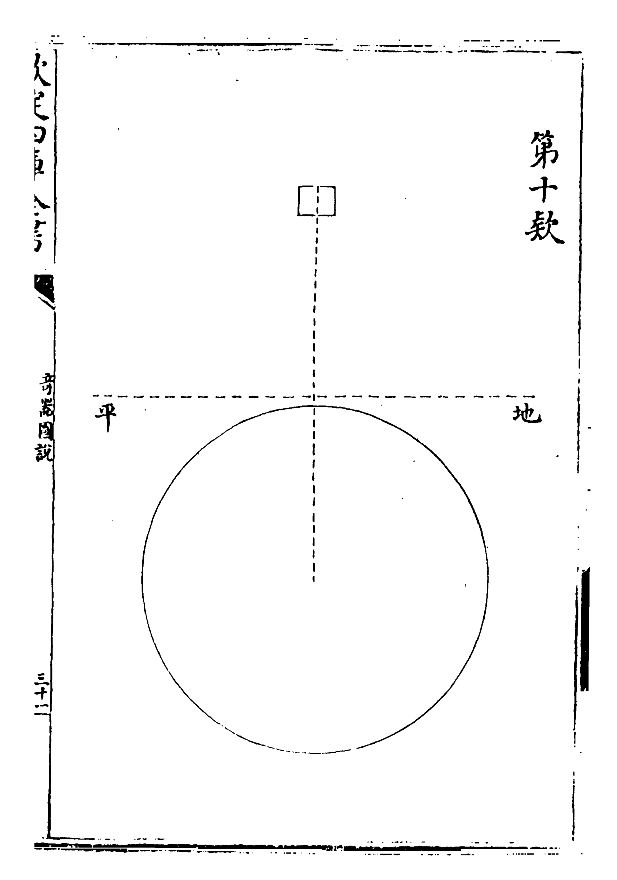


有直線過重心不出兩限者為重之徑

假如乙三角形重之心在中點直線從乙至丁過中心則為重之徑也諸重皆然如上立方圖三徑皆從重心直過故重之徑無窮盡也



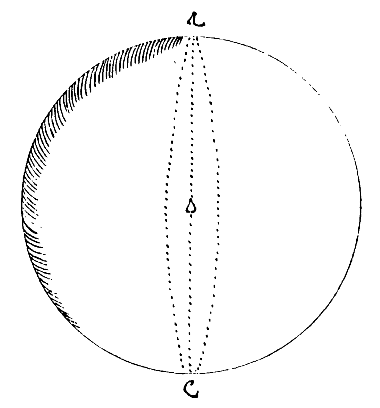
第十款

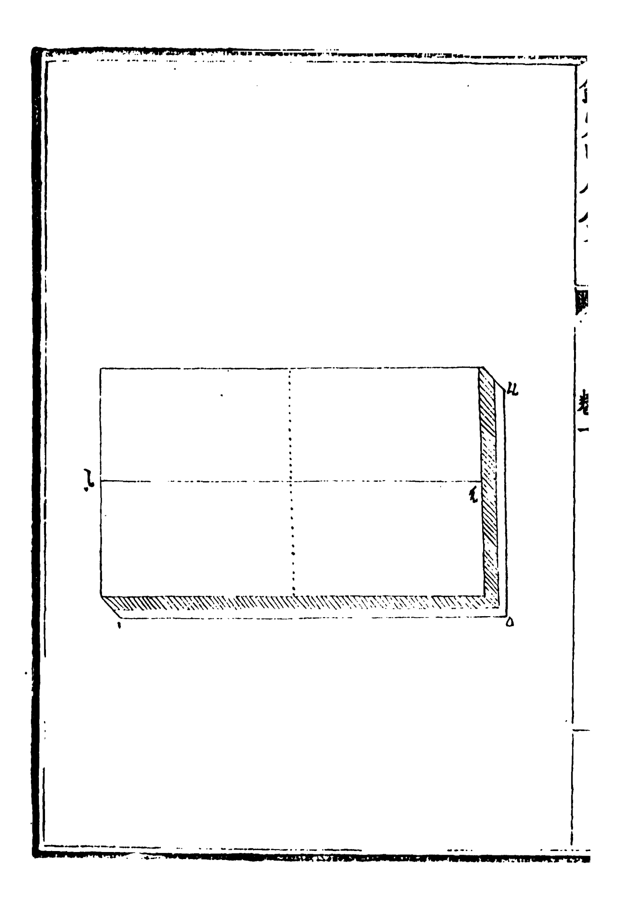


有重線過地心交於地平作兩直角者為重之垂徑

假如上圖圓為地球中有地心横有地平線上有方重其線過地心交於地平線作兩直角故其立線為重之垂徑也

第十一欵

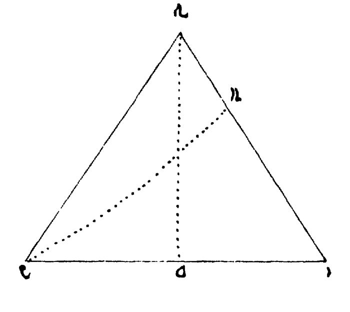


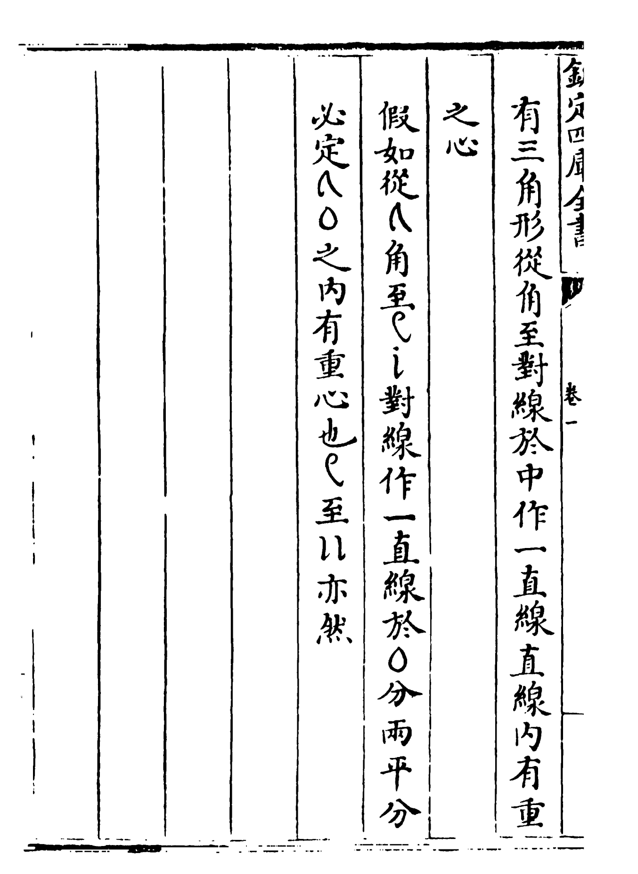


有重體不論正斜皆有徑線從徑線分破其側面即為重之徑面

假如上圓圖徑線乙丙從徑線開之即作兩半球半球平面即重之徑面也又如上方圖丁戊己為外周徑線分之則兩半方形其分開之內兩平面即重之徑面也如從己庚徑線開之則兩側面即重之徑面也因徑面常過重心所以兩分相等

第十二欵

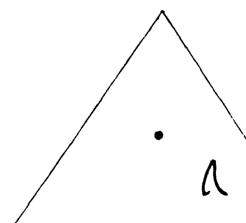




有三角形從角至對線於中作一直線直線內有重之心

假如從乙角至丙丁對線作一直線於戊分兩平分必定乙戊之内有重心也丙至己亦然

第十三欵



有三角形其重心與形心同所

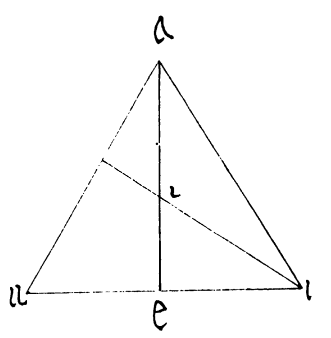
假如上三角形以爲形心亦爲重心

第十四款

求三角形重心

法曰有三角形各分兩分起線各至角為一直線相遇十字交處便是重心假如上ᗅ與ℓ中分有ii至○為一直線次○與ℓ中分有ıı至ᗅ為一直線兩直線相遇十字於心即得所求

第十五欵

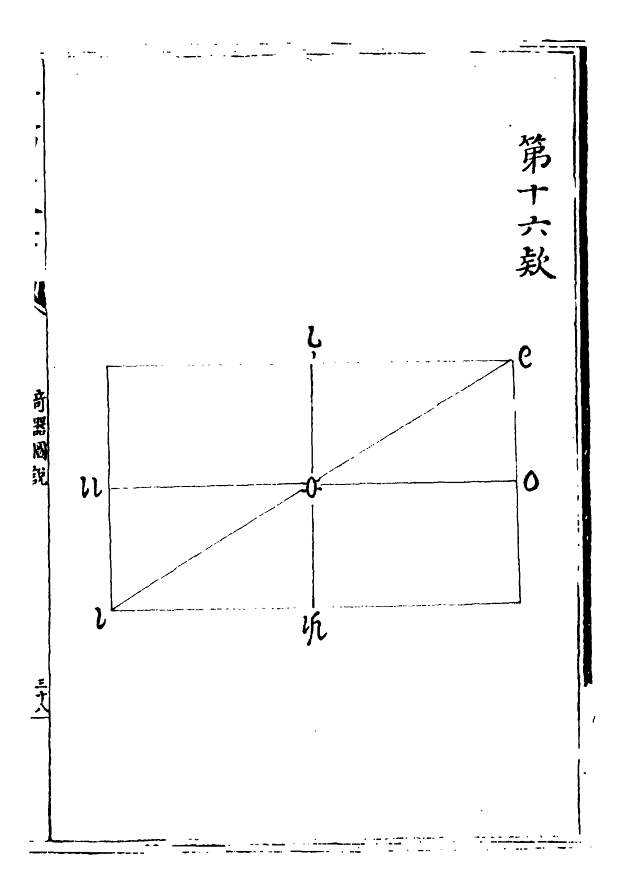


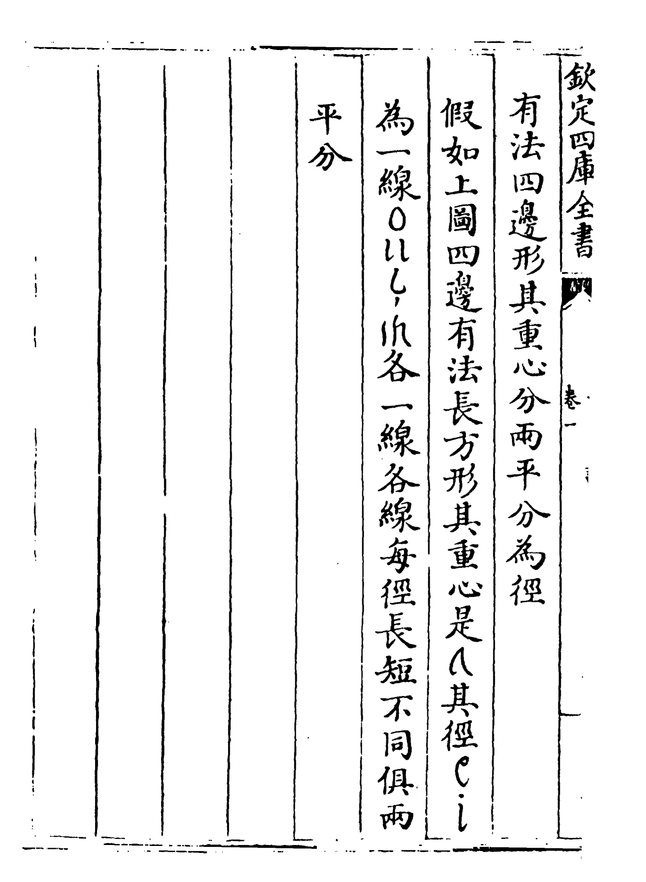
有三角形每直線從過角重心到對線其分不等為

二倍比例

假如上圖乙丙從角過心到戊己對線為兩分乙戊線大於戊丙線二倍其己戊線亦二倍大於戊甲線

第十六款





有法四邊形其重心分兩平分為徑

假如上圖四邊有法長方形其重心是ㄟ其徑ℓ·ι

為一線Oıl ㄥ'爪各一線各線每徑長短不同俱兩

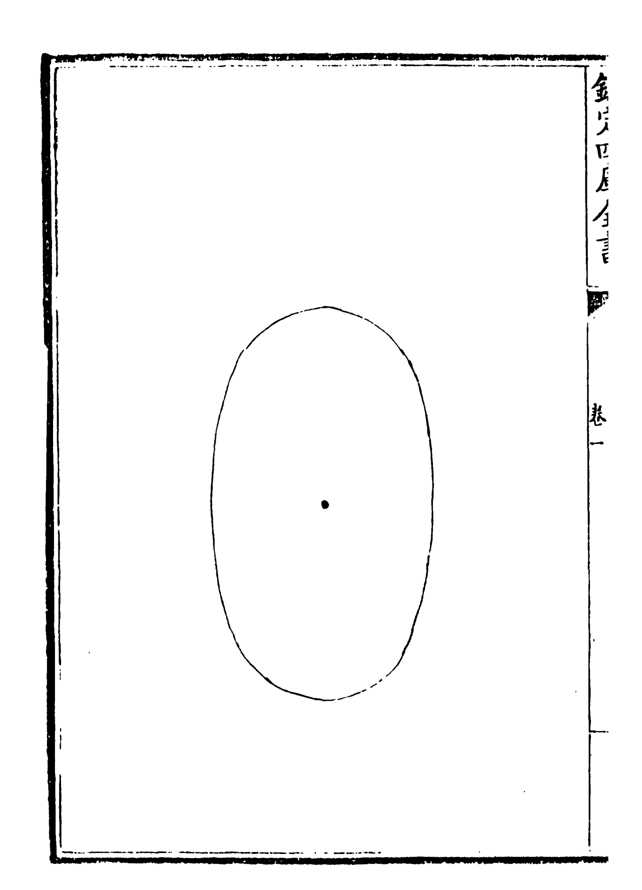
平分

第十七欵

有法多邉形其重心形心同所

假如上六角形其角等其邉亦等是名有法多邉其重心與形心總是一心

第十八欵

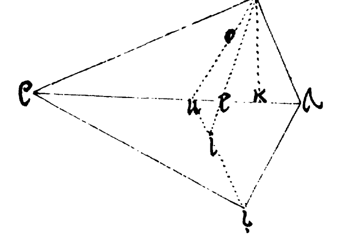


平圓與雞子圓形其重心形心亦同所

圓界與多邊形相似故其心皆同其雞子形與平圓

形亦相似故其心亦同

第十九款



求直線平形之重心

假如上無法四邊形先分作兩三角形從對角打兩垂線到分線上乀與乁分既成兩三角形用前十四欵求三角形重心法即得乚○兩心乚與○作直線次用比例法巛乚大垂線與仉卜小垂線比例等於乚丅與丅○比例丅乃所求之重心也

第二十款

a

c

i

每多稜有法柱其重心在内徑中

假如上式方六稜柱其重心在方徑内心八乙乙為内徑就是其輪卩乙之内心乃其重心也

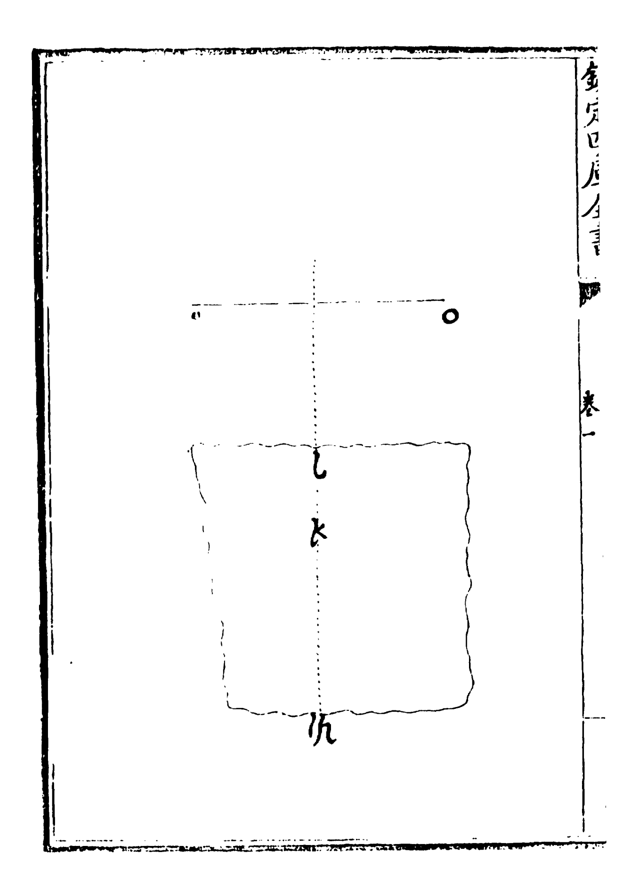
第二十一款

e
o
i

每多稜有法體其重心形心俱同所

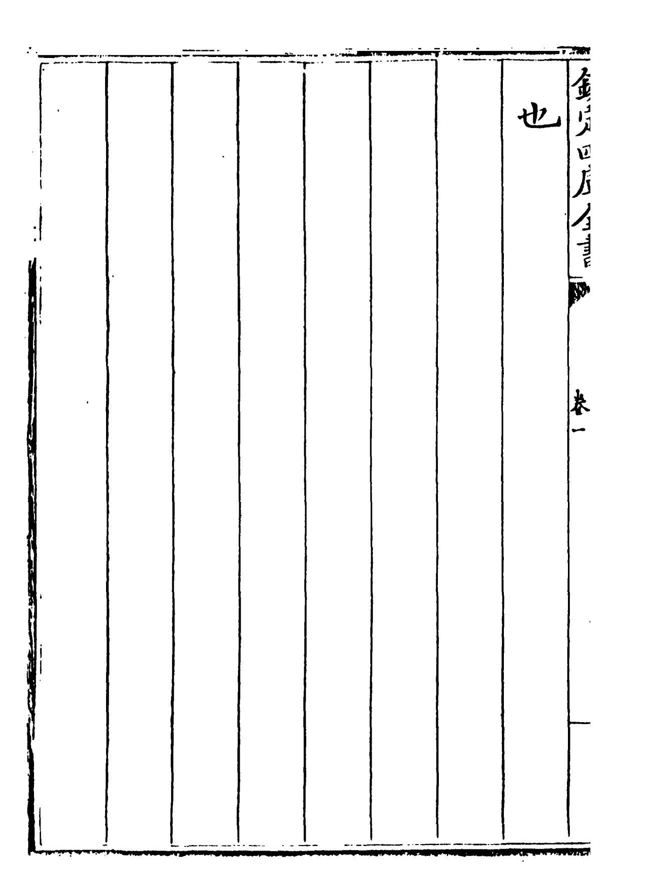
假如上八稜有法柱乙丙丁是其內柚丙即其重心形心是也

第二十二欵

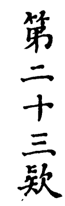


有體求其重心

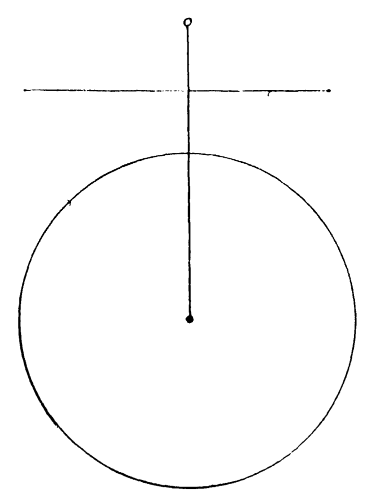
假如上無法之面欲求重心先於上作平線繫巜次於乙垂一直線緊靠一邊又次于ㄟ亦作一垂線緊靠一邊即從巜上往下以墨直點作線乙至〇ㄟ至ㄦ兩線是徑之面復轉繫體再如乙〇ㄟㄦ作兩線如前就得第二徑之面即向上端下端看兩線十字交處即得重之徑也又將繫體横轉從己處繫於巜上求徑線至仈亦向十字交處看之則得卜是重心

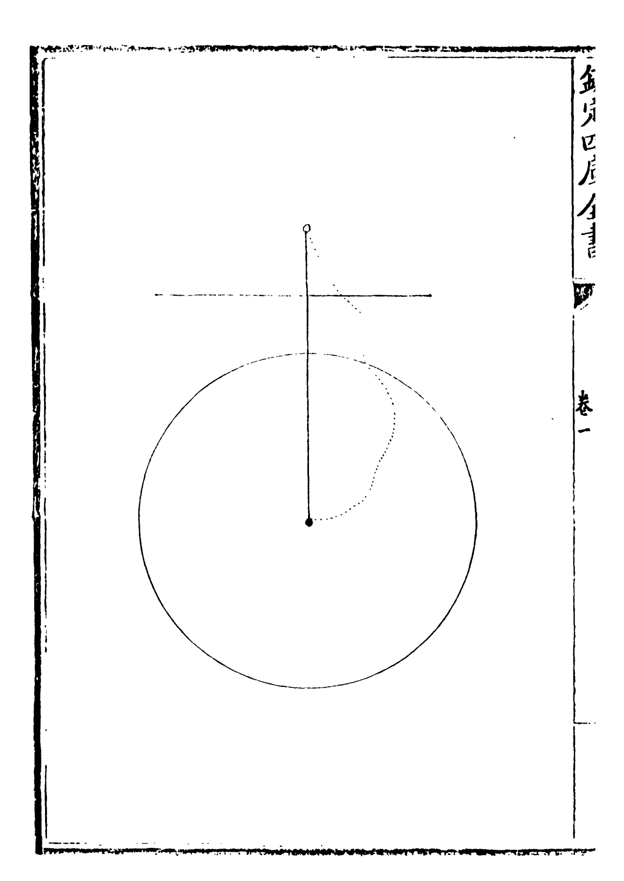


也



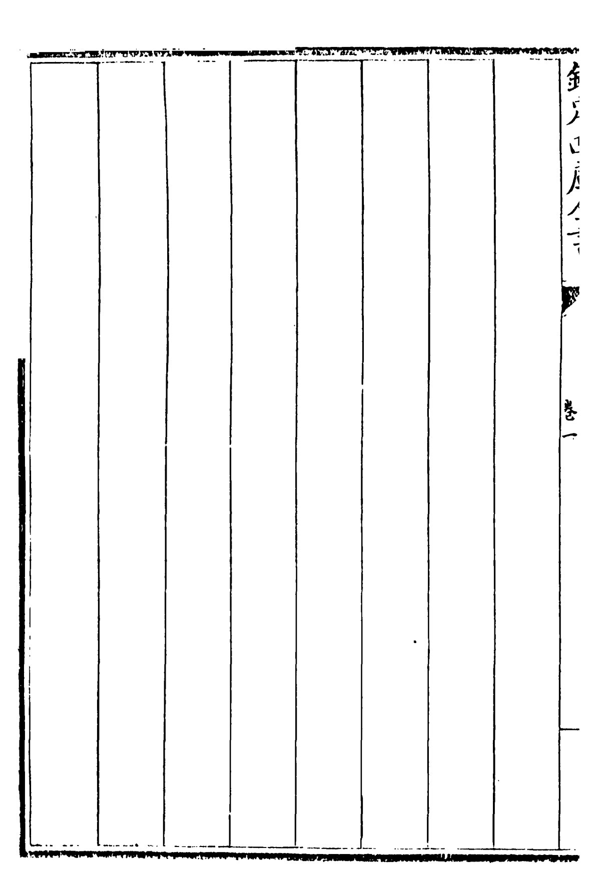
第二十三款





每重不在其所則必下俯地心作正垂線

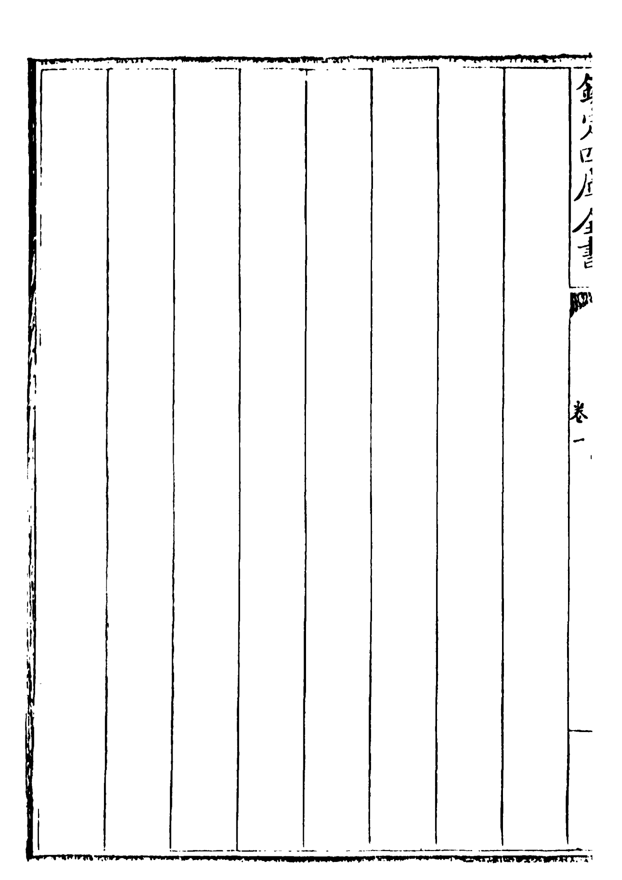
天下之物各有本所物之性亦各喜得本所每物不在其所則必與性相反且別物得以攻之故各就本所乃各物之所喜向也假如火本炎上使之入水則非本所便就滅息重之性下水土其本所也且物性直捷重之垂下不作迂曲況天下之物性最巧直線之途必短迂曲之線其途甚長物喜短捷之便故不肯拂性而迂曲也



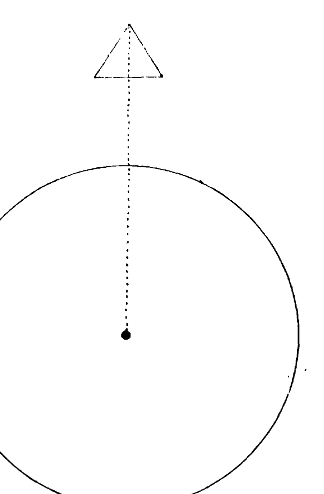
第二十四款 圖缺

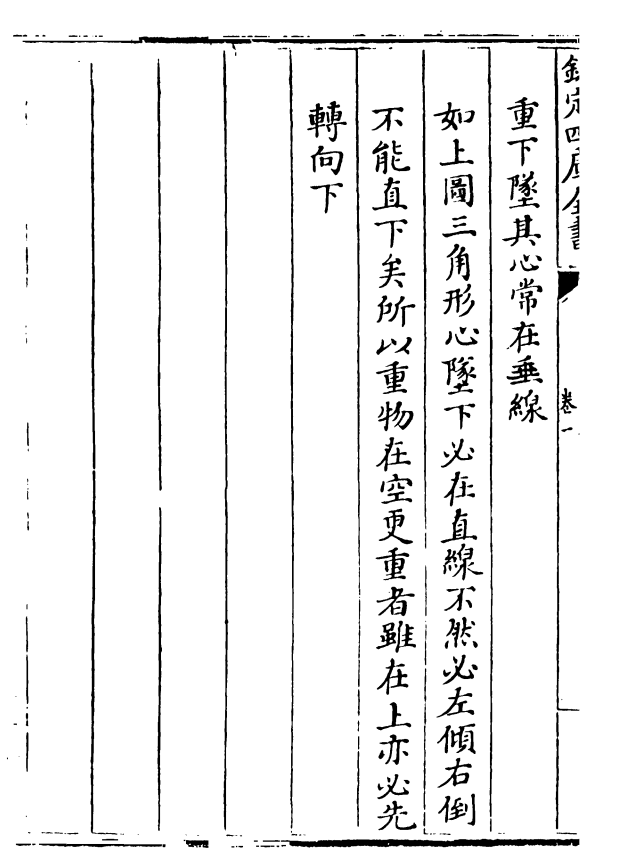
每體重之更重必在重之心

假如重物長短厚薄方圓為體不一而每體必有更重者為重之心譬人身之內有心一家之內有長為一體中之主故也



第二十五欵




重下墜其心常在垂線

如上圖三角形心墜下必在直線不然必左傾右倒不能直下矣所以重物在空更重者雖在上亦必先轉向下

第二十六款

八

乙

〇

有重繫空或高或低其重常等

如上圖或在ㄟ在ㆍ在〇其重之斤兩常等

第二十七欵

每垂線相距似常相等

每重垂線引長必到地心所以每垂線之末必與地心相合前第三欵之圖已明此垂線非平行線也但如後旁圖長短四樣三角形最近則兩直線之尖相合亦最大最遠則兩直線之尖相合最小而直線初分祇覺其平行不見其末之相合故以為相距似也

第二十七款

下

以上止明一重之理今又以兩重相比言之

第二十八款

每重徑面分兩平分

兩平分者既從重心之徑而分自然兩重相等為兩平分也

第二十九款

有兩體其重等其容亦等為同類之重

假如上兩圓球其體俱是鉛其大等其重自等所以名為同類之重

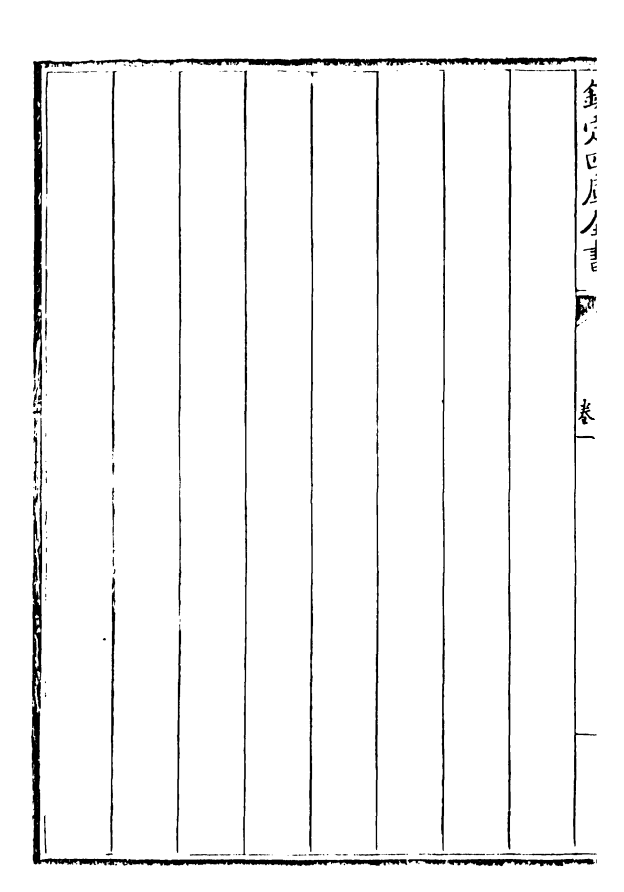
第三十欵

容八十六斤

容一
二斤

同類之重有重容之比例等

假如上大方圓八倍於小方圓其重為十六斤則小方圓之容自八倍小于大方圓之容其重當為二斤也



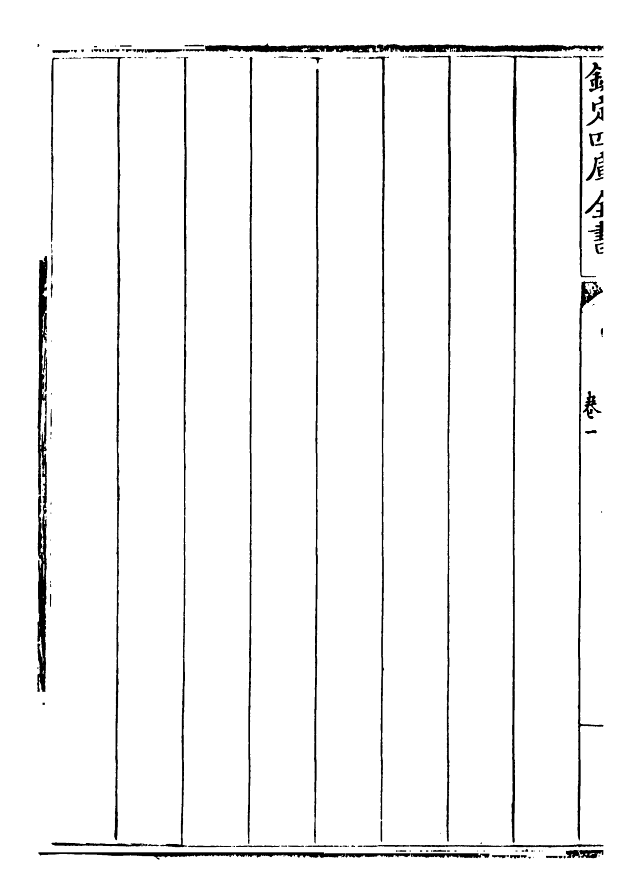
第三十一欵



銀

有兩重其容等其重不等為異類之重

假如上有兩體形相等但一是金一是銀其重自不相等何也金之體殆將二倍于銀所以名為異類之重或問金何以重於銀將近二倍也曰金之體最密而稠試觀作金箔者一兩金可作數萬張銀則不及故耳

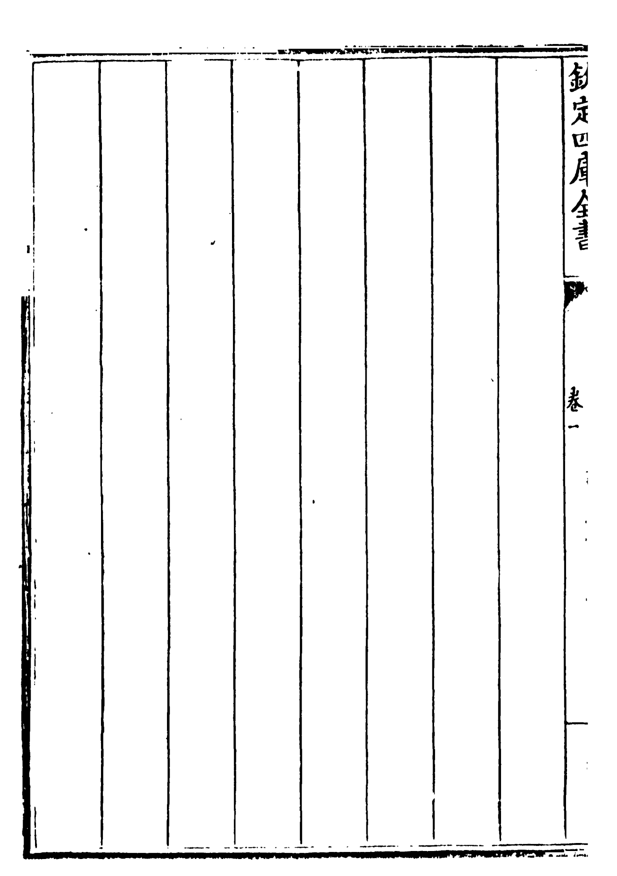


第三十二欵 圖訣

重之類有二曰乾曰濕

乾如金石土木之類不流者是溼如水油酒漿或銀

水之類但能流者是



第三十三欵

每乾重繫于直線而想直線有兩德一無重一不破想者未有直線而先有無形直線之想也故無重故不破

第三十四款

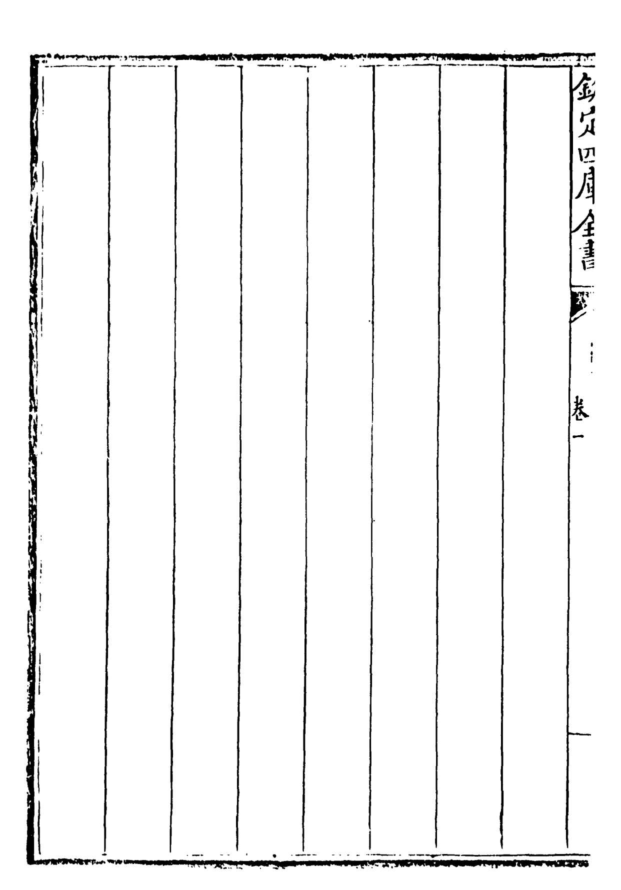
有重挿于直線或在上或在下但在垂線中者不動不則必動而轉下

假如上圖乙爲直線不動之一端重在乙是正在垂線之上而居中者也不動重在丁是正在垂線之下而居中者也不動或丙或丙則必動而轉下作圜觚線

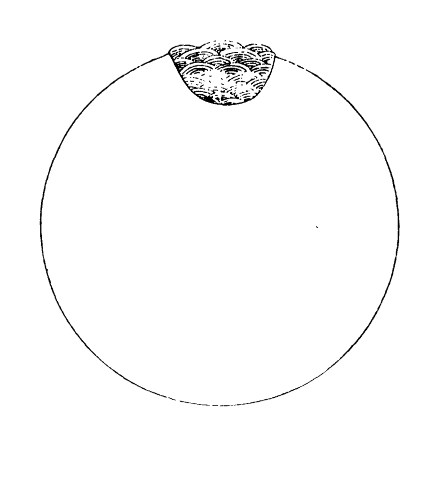
第三十五欵 圖缺

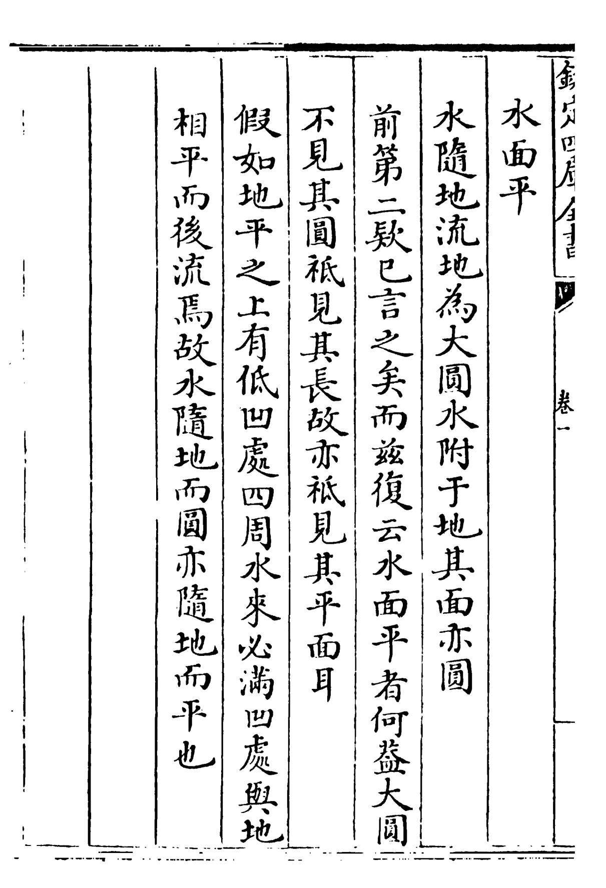
水搏不得

假如有銅球于此水已滿其中矣欲再強加別水必不得雖銅球分裂亦必不能再加何也水體最密最稠再搏不去故也



第三十六欵





水面平

水隨地流地為大圓水附于地其面亦圓

前第二欵已言之矣而兹復云水面平者何益大圓不見其圓祗見其長故亦祗見其平面耳

假如地平之上有低凹處四周水來必滿凹處與地相平而後流焉故水隨地而圓亦隨地而平也

第三十七欵

有水在器被迫則必旁去

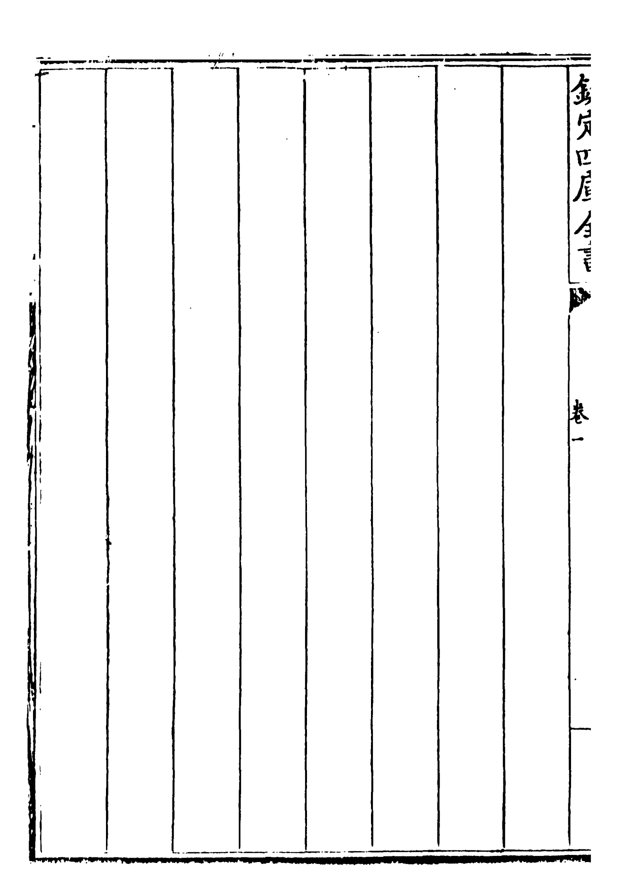
其所以然已見三十五欵水摶不得之下此又明其一所不容兩體故他體一入此體被迫而必旁溢去也

第三十八欵 圖缺

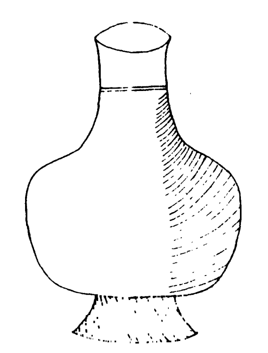
天下水皆同類

江河溪海水性無不同者但水之鹹者則其體徽為

重耳



第三十九欵



有水之重求其大

假如壺中有水下三斤不知其大為幾斗或幾升或幾合也

法曰一尺立方容水六十五斤今用三率法

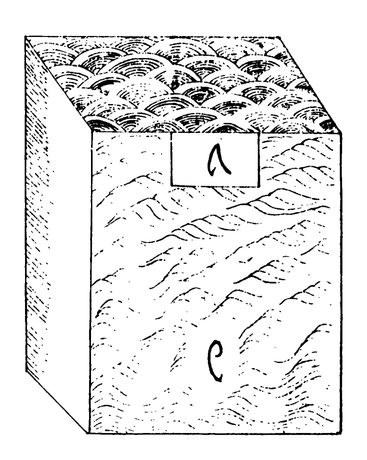
一　六十五斤　一尺壺中容水

二　十寸　就如一尺之容

三　十三斤　壺中有水

四　二寸　原壺之大

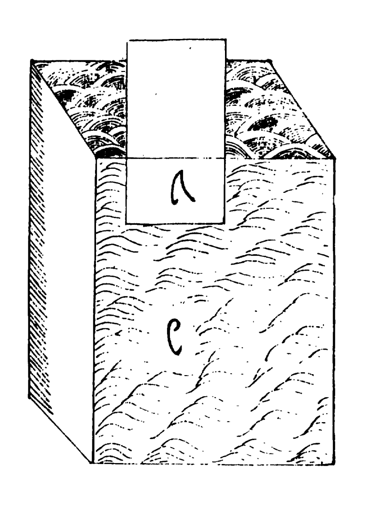
第四十欵



有定體其本重與水重等則其在水不浮不沉上端與水面準

如上圖乙為水庫之容丙為定體之重定體與水重既等則定體上端必平與水面相準也

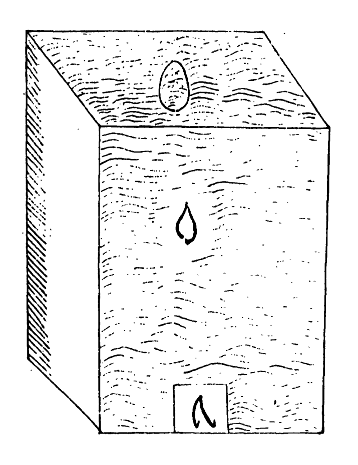
第四十一款

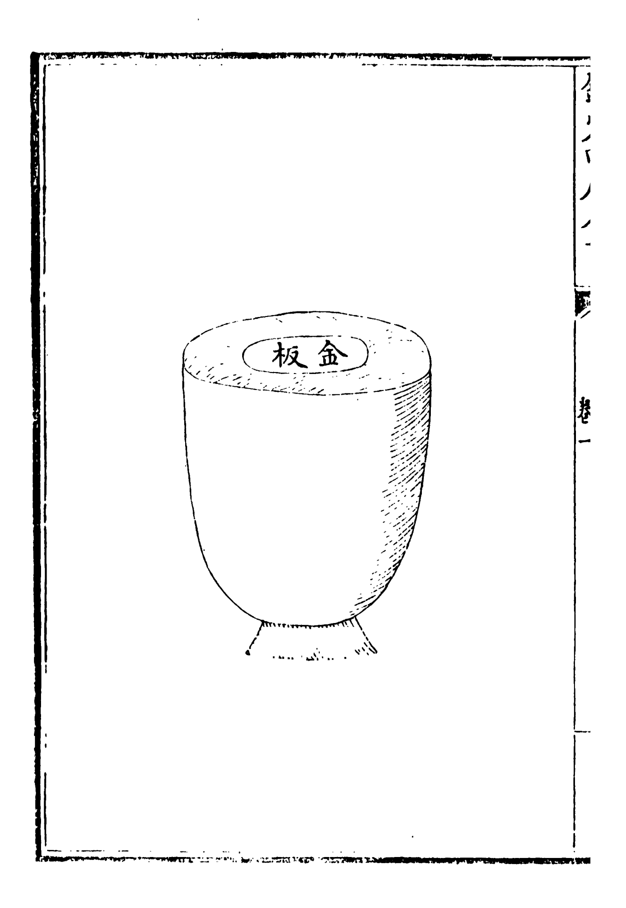


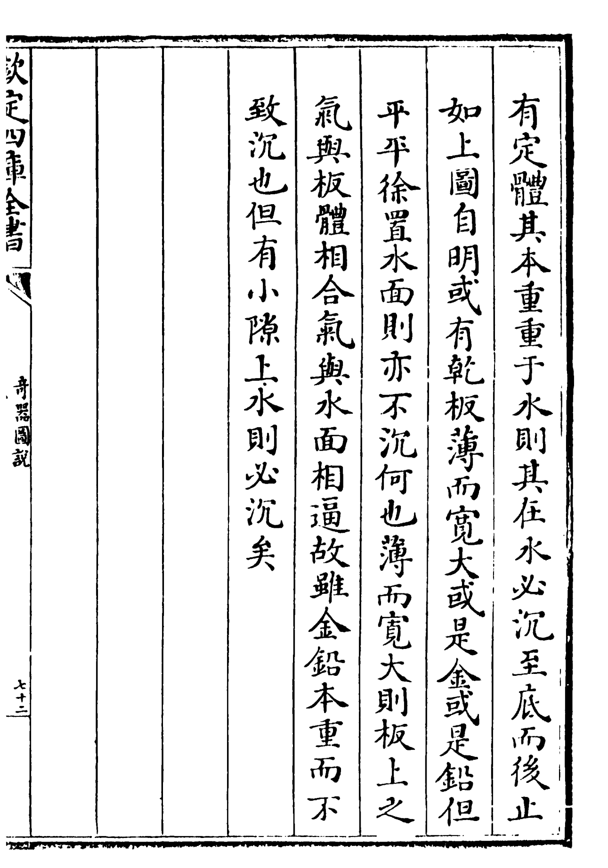
有定體其本重輕于水則其在水不全沉一在水面之上一在水面之下

如上圖乙爲水庫之容入爲定體之重定體既輕于水則半沉半浮葢因水更重所以驅定體而少上焉耳

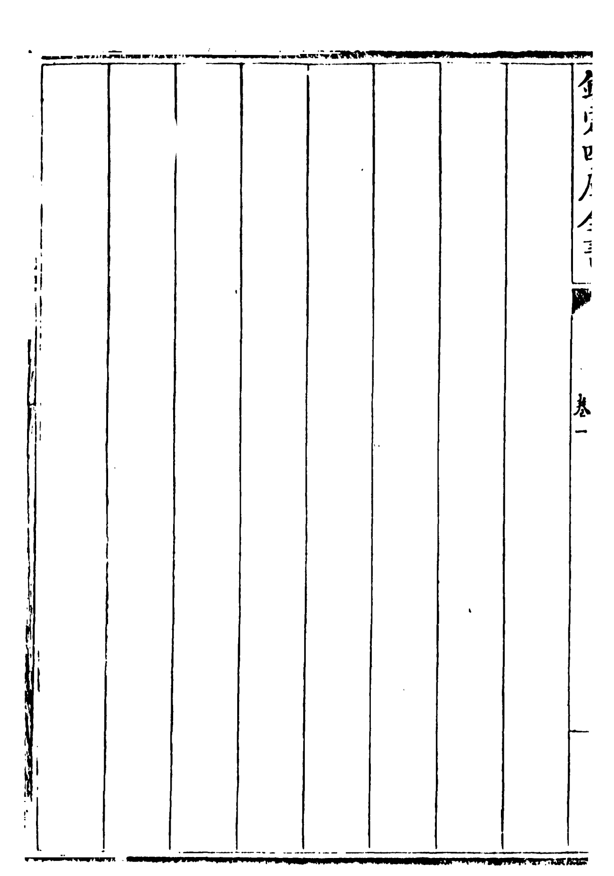
第四十二欵




金板



有定體其本重重于水則其在水必沉至底而後止如上圖自明或有乾板薄而寛大或是金或是鉛但平平徐置水面則亦不沉何也薄而寛大則板上之氣與板體相合氣與水面相逼故雖金鉛本重而不致沉也但有小隙上水則必沉矣



第四十三欵

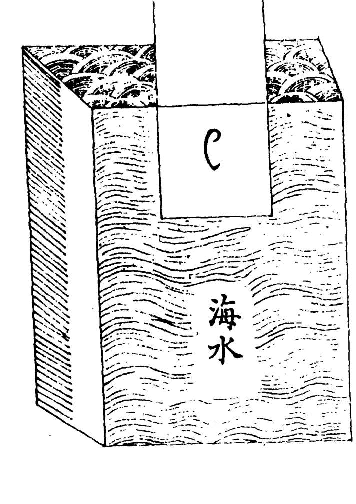
有定體本輕于水其全體之重與本體在水之內者所容水同重

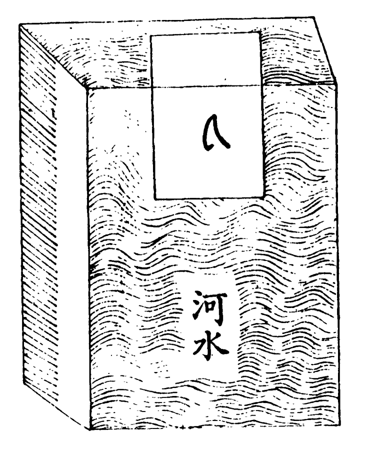
假如上水內立方是木一浮水外一沉水內一一全重只以沉水多半體為則多半體所占是水重即是本體重

第四十四款

有定體在水即其沉入之大求其全體之重
假如乙丁是全體在水內外但知丁在水內之容為一
萬尺求其全體乙丁之重用三率法一尺容當六十
五斤則知全體該六十萬斤重也

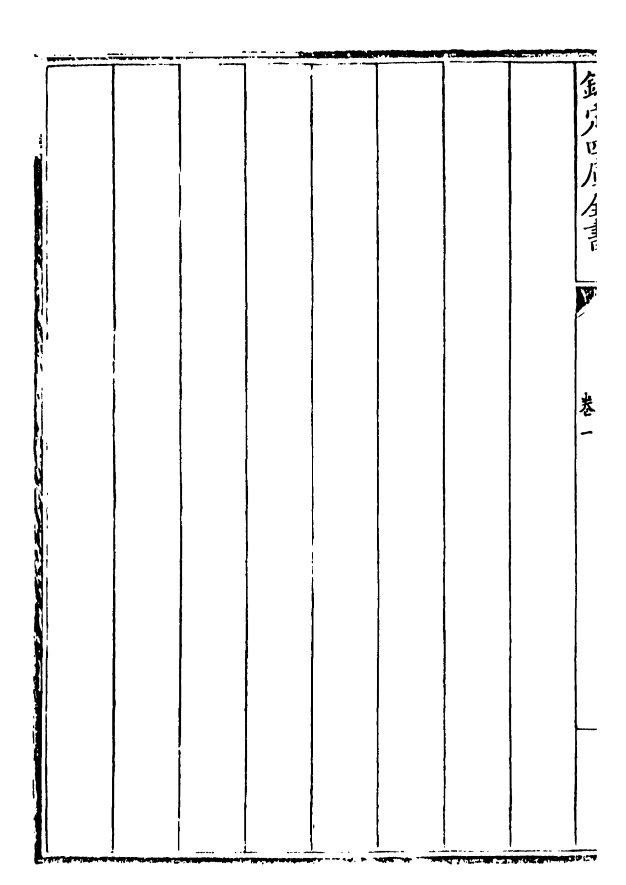
第四十五款




乙
河水

兩水或重或輕有兩體同類相等其重水與輕水之比例即兩體沉多沉少相反之比例

假如一是海水一是河水海水自重于河水但看上兩體俱同而(?)沉入之多與(?)沉入之少則輕重之比例見矣如(?)入水視(?)之入水為二倍則海水必重于河水二倍也



第四十六欵

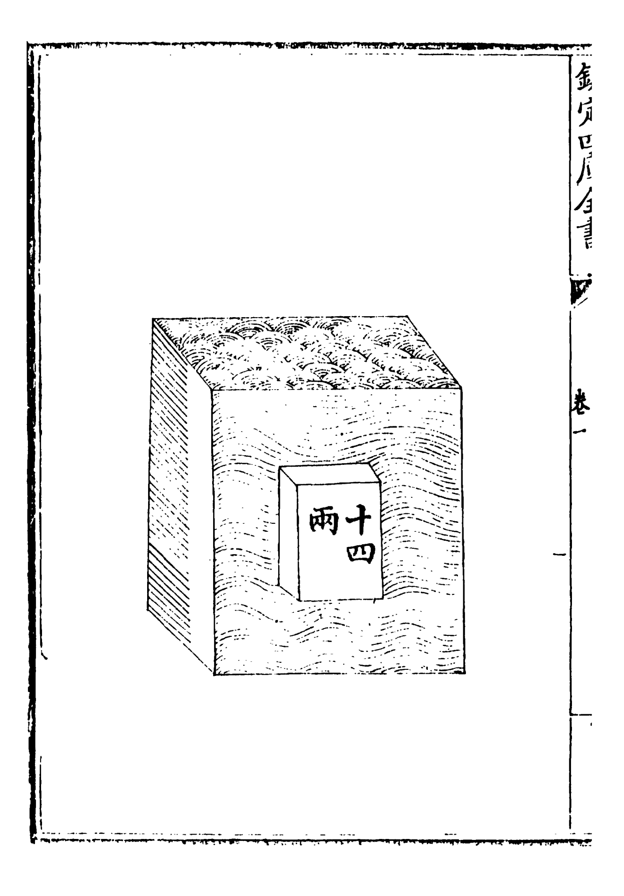
銅體

空

十六兩

二兩

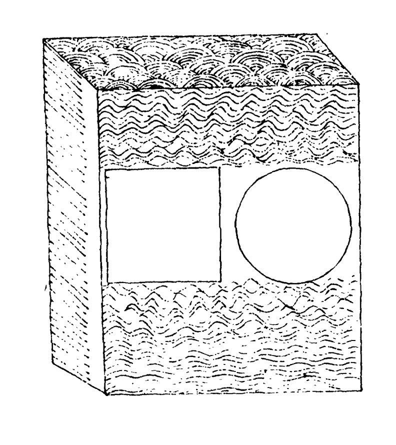
水形


十四兩

凝體在水輕于在空視所占之水多少即其所減之輕多少

假如上空中立方銅體重十六兩即以同大有水立方形較之水可二兩則在水立方銅體十六減二輕于在空之體爲十四兩重也

第四十七款



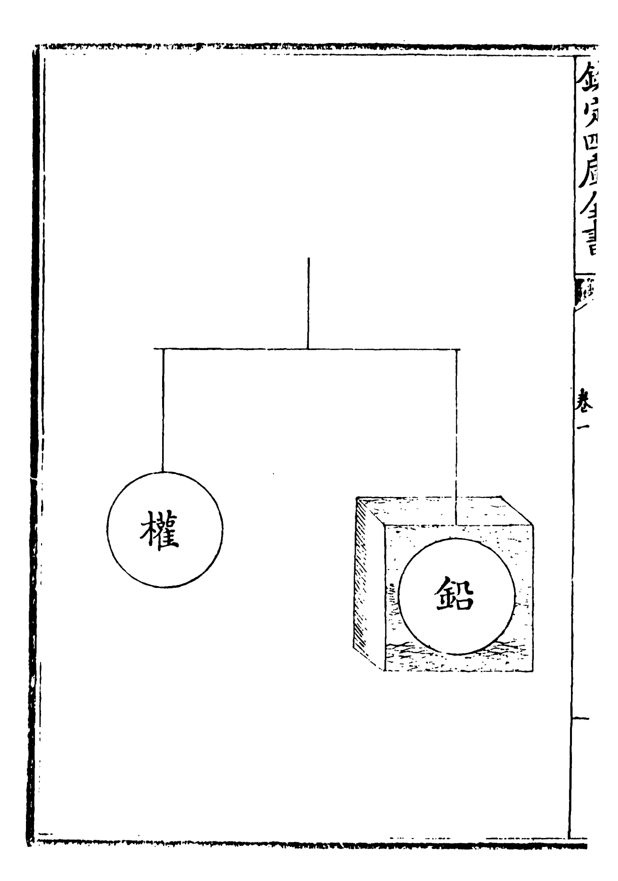
兩體同類同重但不同形在水其重恒等

假如上圓球與立方其體皆銅其重皆五兩則其沉水之重常相等也

第四十八款

鉛

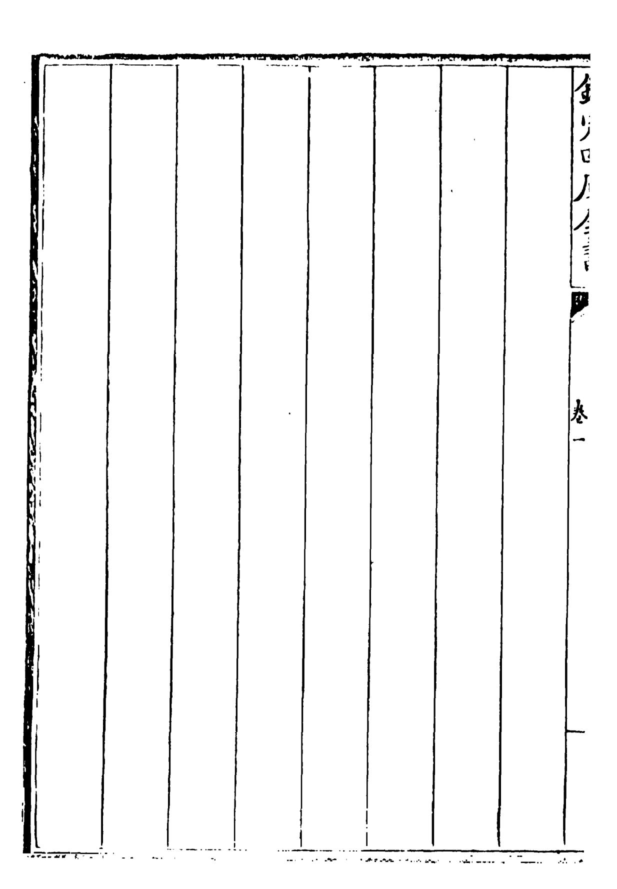
水


權
鉛

有兩體其大等但一是凝體一是流體已有凝重求流重

假如有鉛球二十三斤水球等于鉛球該重若干

法曰將鉛球以馬尾線繫于天平一端沉之水中于天平一端加權度至平準而止則鉛球止得二十一斤以二十三斤在空之重減在水之重二十一留二斤即為水球之重也其證見前四十六欵



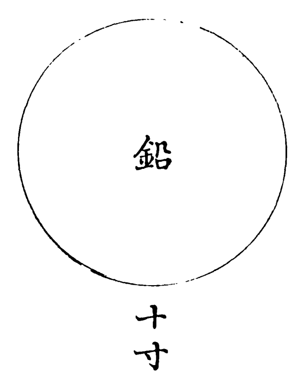
第四十九欵

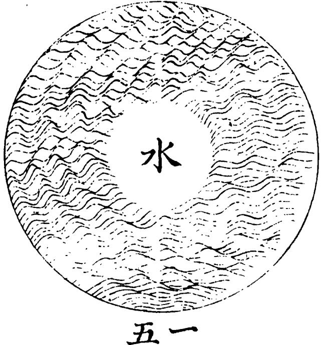


鉛

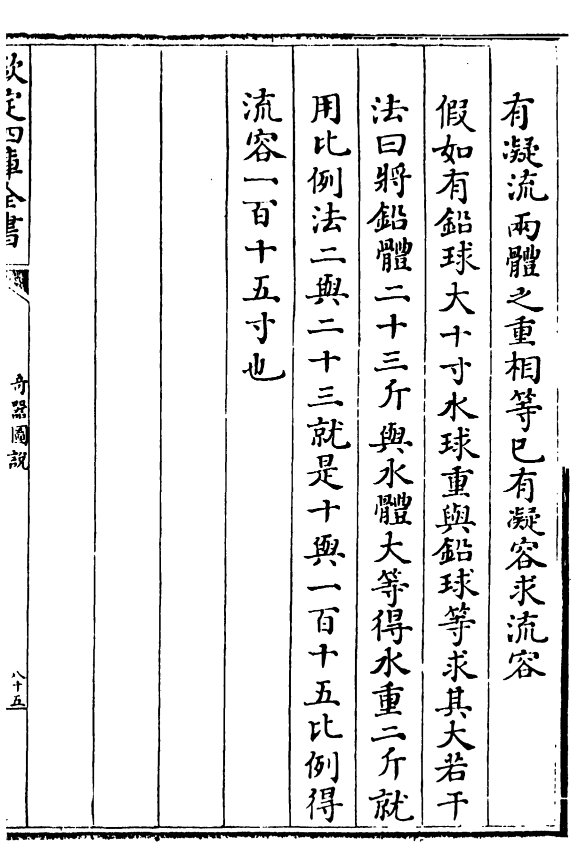
有凝體流體相等已有流重求凝重假如流體是水為一百斤求鉛體相等之重
法曰將鉛體其重二十三斤用水與鉛體同等其重得二斤就用比例法二與二十三比例即為一百與一千一百五十斤比例則得鉛體之重一千一百五十斤

第五十欵





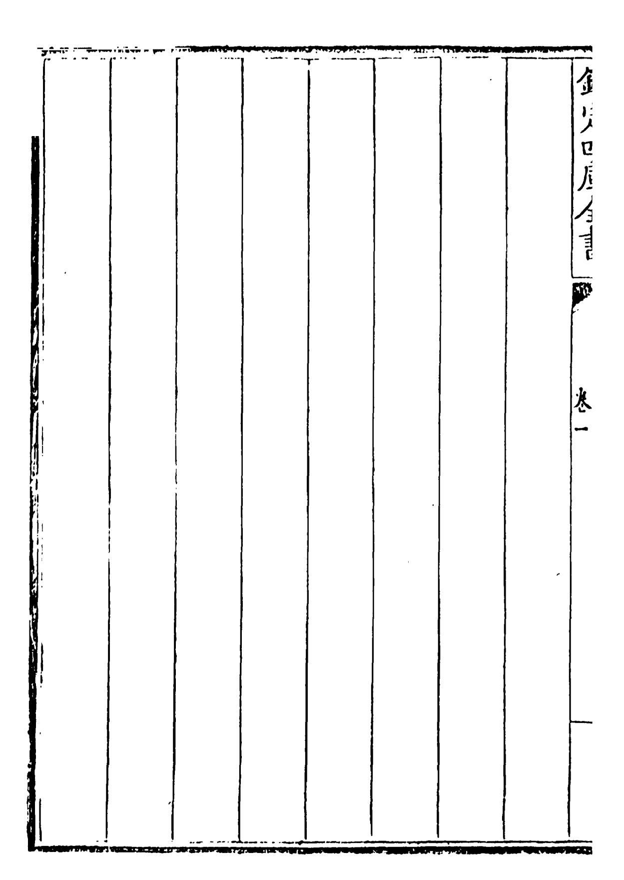
一百十五寸



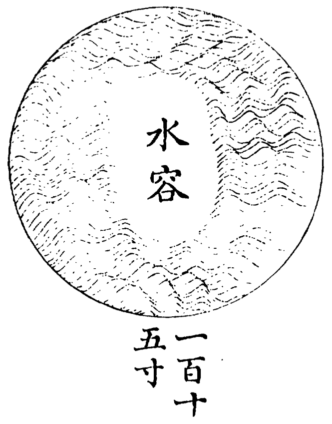
有凝流兩體之重相等已有凝容求流容

假如有鉛球大十寸水球重與鉛球等求其大若干

法曰將鉛體二十三斤與水體大等得水重二斤就用比例法二與二十三就是十與一百十五比例得流容一百十五寸也



第五十一款



有凝流兩體之重相等已有流容求凝容

假如水容為一百十五寸鉛重與水容同大求鉛容若干

法曰將鉛體二十三斤得水二斤就用比例法二十三與二為一百十五寸與十寸比例得鉛容十寸也

第五十二欵

鉛

一千一百五十斤

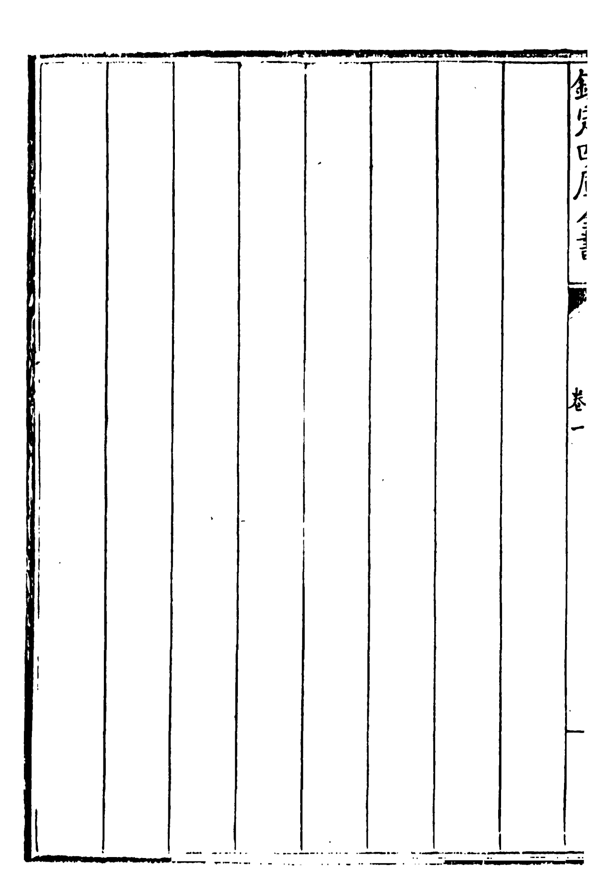
錫

該七百
四十斤

有兩凝體相等已有彼重求此重

假如鉛球其重一千一百五十斤求錫球同等之重若干

法曰將鉛錫兩體同重者相較又將兩水體重相等於鉛一箇等於錫一球水重七十四斤一球水重一百十五斤用比例法一百十五與七十四為一千一百五十與七百四十斤比例就得錫體之重七百四十斤也



欽定四庫全書
卷一

第五十三款

鉛

七百四十寸

錫

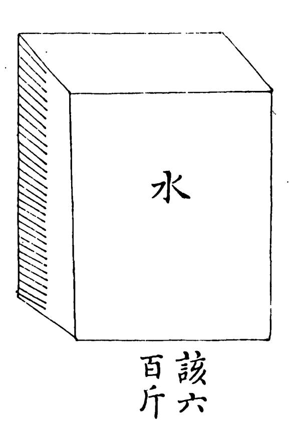
該一千一百五十寸

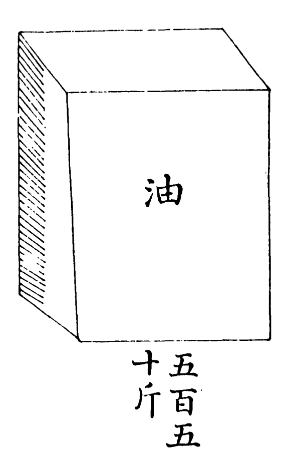
兩凝體重相等已有彼容求此容

假如鉛體容為七百四十寸錫體等重求容若干

法曰將鉛體重一百十五斤以錫體相等重得七十四斤用比例法七十四與一百十五比例為七百四十與一千一百五十比例則得錫容一千一百五十寸也

第五十四款



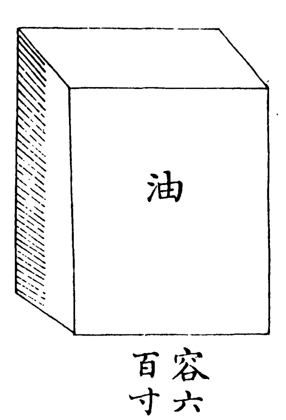

油
五百五十斤

兩流體相等已有彼重求此重

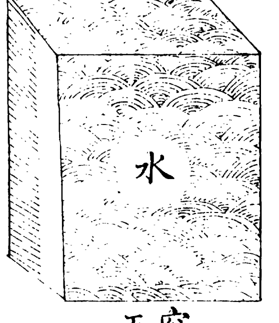
假如油體重五百五十斤水體與油體相等求重若干

法曰取鉛體與水體等大者得水之重或是十二斤亦取鉛體與油體等大者得其重為十一斤就用比例法十一與十二則為五百五十與六百則得水重為六百斤也

第五十五款



容六百寸

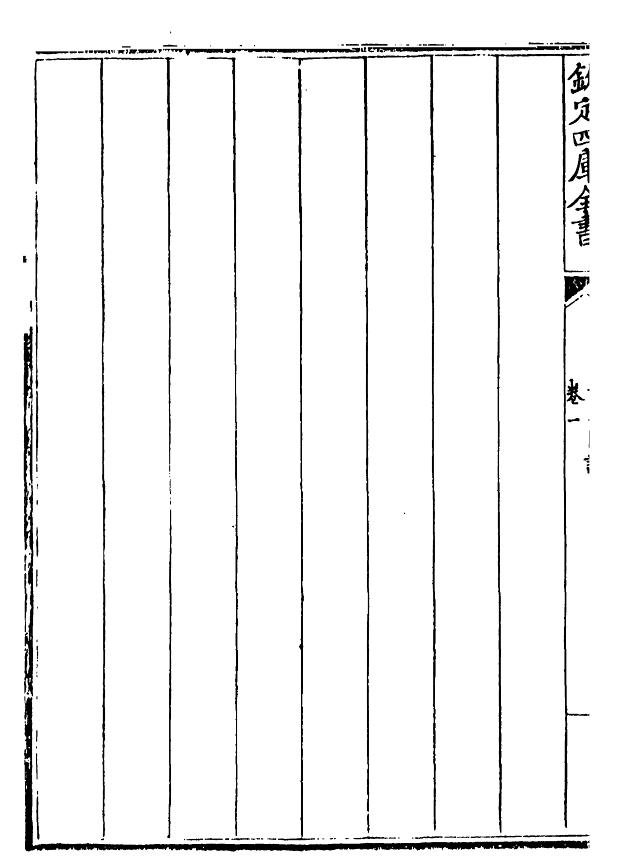


容五百五十寸

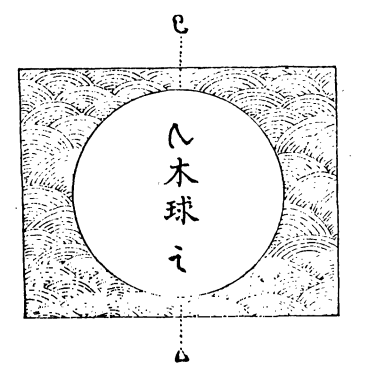
兩流體相等已有彼容求此容

假如油容為六百寸水之體與油體同大求其容若干

法曰將鉛體與水體相等得水重十二斤將鉛體與油容等得其重為十一斤用比例法十二與十一為六百與五百五十比例則得水容為五百五十寸也



第五十六欵

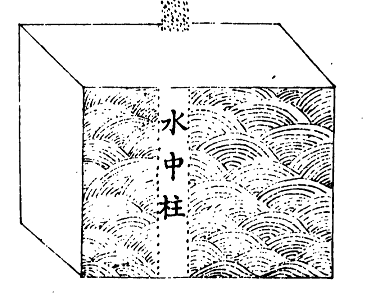


球分本輕浮于水其底在上球之軸必在垂線中

假如有木球如上其平底在水中必在上必不偏倚其軸a i必在垂線之中如a i之在e l也儻強斜之彼必自反正矣

第五十七款

水柱

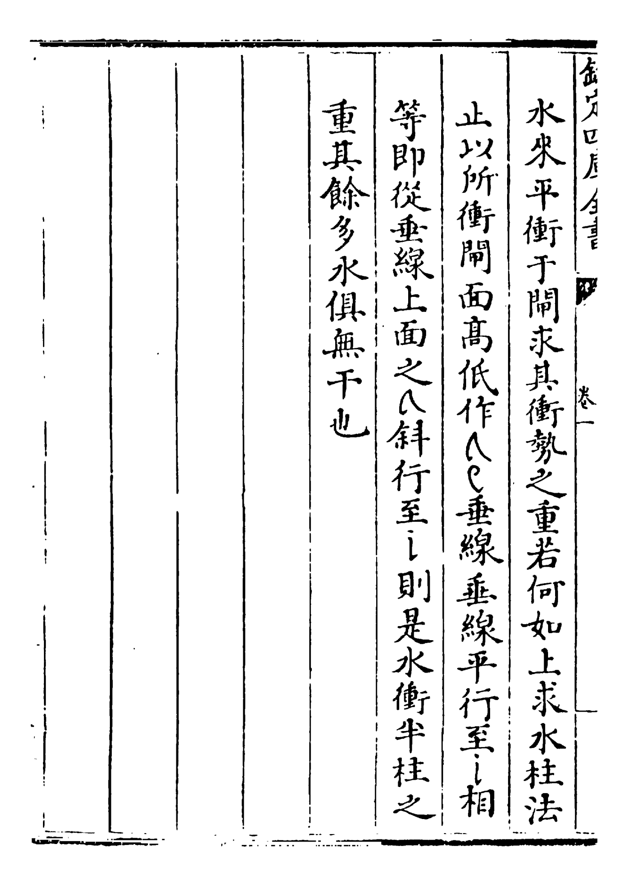


水力壓物其重止是水柱餘在旁多水皆非壓重

求水壓物重處止于所壓物底之平面求周圍垂線於水上面如水中之柱柱乃壓物之重如上水中柱

圖下面口底甚小從底口垂線直至上面中間水柱為壓重餘水皆無干也

第五十八款



水米平衡于閘求其衡勢之重若何如上求水柱法止以所衡閘面高低作乙丙垂線垂線平行至丁相等即從垂線上面之乙斜行至丁則是水衡半柱之重其餘多水俱無干也

第五十九欵

重四斤

金 e

八

二分

四分

重六斤

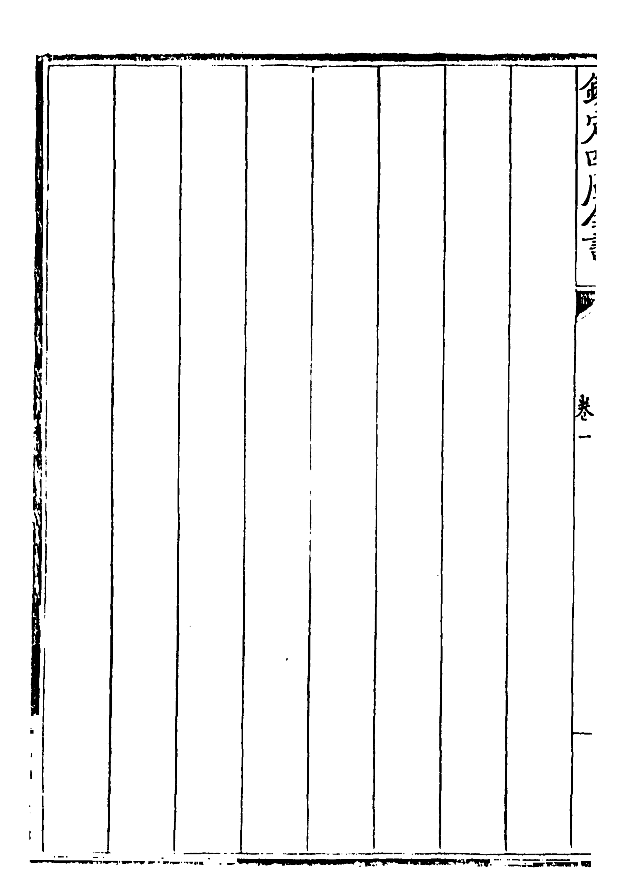
銀八

二十四

有兩體容之比例本重之比例已有此重求彼重

假如乁乚兩容其比例乁三倍于乚本重乁為銀乚為金其比例為一與二已得乁重六斤求乚重若干

法曰以銀三分之一等與乚銀三分全為六斤三分之一為二斤用比例法一與二比例就是二斤與四斤比例則得乚為四斤重也



第六十款

有兩體已有本重之比例已有其重已有此容求彼容

假如乙重六斤大二十四尺丙重四斤其本重比例為一與二今欲求丙之大為若干

一　三為比率之大數
二　一為比率之小數
三　二十四為乙之所容之數
四　八為丙之所求之容

法曰先要乙丙所容之比率而後方可得丙之所容

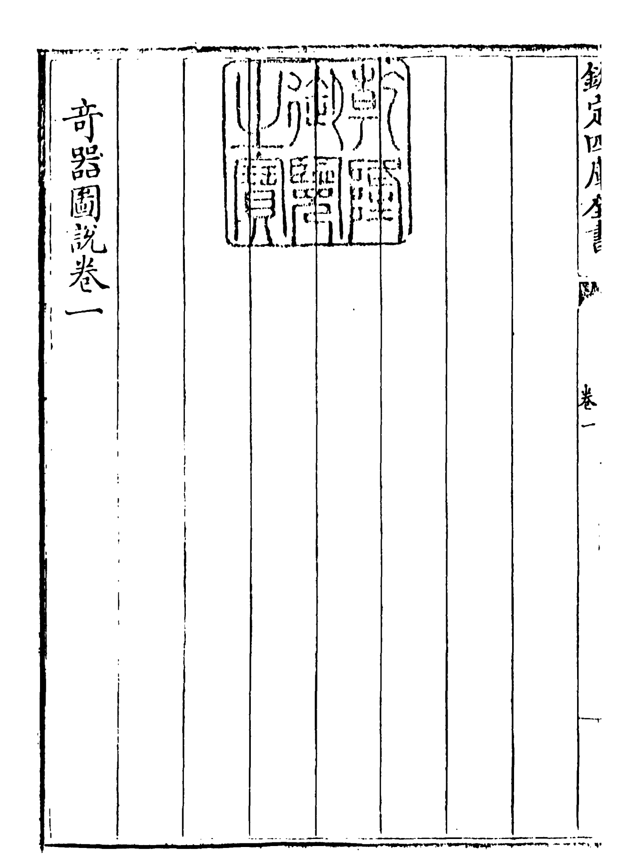
其六斤與四斤比率乘于乙乙本重之比率此比率乃是一與二也則用又字架法乘之却不用正乘法也六與二乘得十二其四與一乘得四所以新來之比率十二與四即是約而為三倍之比率也所以乙三倍於乙令則三率法

第六十一欵 圖訣

有兩體已有其重已有其大之比率求本重之比率

假如乙丙兩重為六與四其大比率為三倍要求銀與金之比率

法曰以兩所有之數用乂字架相乘則兩者之比率為本重之比率六一相乘得六其四三相乘為十二所以有六與十二之比率約之則為二分之一也故銀體之輕與金體相比則自然差一半矣



奇器圖說卷一